

ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE BARCELONA
INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA

Especialidad Hortofruticultura y Jardinería



PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE LA CUBIERTA DE LA BIBLIOTECA DE SANT FRUITÓS DE BAGES.

MEMORIA

Convocatoria:
Septiembre de 2011

Profesor ponente:
XAVIER FÀBREGAS BARGALLÓ

Estudiante:
MANUEL LISANDRO CASTILLO BOCALETTI

Título del Trabajo de Fin de Carrera:

PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE LA CUBIERTA DE LA BIBLIOTECA DE SANT FRUITÓS DE BAGES

Autor:

Castillo Bocaletti, Manuel Lisandro

Profesor ponente:

Fàbregas Bargalló, Xavier

Resumen:

Se presenta la propuesta de ajardinamiento de la cubierta del edificio de la Biblioteca de Sant Fruitós de Bages.

El ajardinamiento de la cubierta presenta dos partes: la primera parte es una zona que se decide no transitable para los usuarios de la biblioteca. En ella se planta una brolla de especies autóctonas que siguen la inclinación descendente de la cubierta hasta alcanzar la cota más baja de la misma. En esta cota se coloca una superficie de 28 m² de gravas de colores. Estas gravas ordenadas junto a una laminación de agua de 11 m² hacen referencia a los campos de cultivo próximos al edificio.

La segunda parte es transitable. En ella se crea una zona pavimentada que se utiliza para realizar eventos o simplemente para situarse a la sombra de un carrito de lectura. Sobre esta superficie es posible crear diferentes espacios a través de 60m² de jardineras móviles que pueden también retirarse para dar paso al espacio diáfano.

El área pavimentada separa dos zonas ajardinadas: la primera es una zona de césped en la que se encuentra el equipamiento necesario para el trabajo en grupo o para realizar alguna actividad, como tomar alimentos, que es incompatible con el interior del edificio.

En la segunda zona, unas jardineras que semejan ser librerías tumbadas sobre el césped, crean conjuntamente con la vegetación, espacios de intimidad para la lectura, el descanso, la relajación o simplemente para observar las vistas de las áreas verdes contiguas al edificio.

Palabras clave:

cubierta - ajardinada, naturación - urbana, paisajismo, conservación del espacio, jardinería.

Títol del treball de Fi da Carrera:

PROPOSTA D'ENJARDINAMENT DE LA COBERTA DE LA BIBLIOTECA DE SANT FRUITÓS DE BAGES

Autor:

Castillo Bocaletti, Manuel Lisandro

Professor ponent:

Fàbregas Bargalló, Xavier

Resum:

Es presenta la proposta de enjardinament de la coberta de l'edifici de la Biblioteca de Sant Fruitós de Bages.

L'enjardinament de la coberta presenta dues parts: la primera part és una zona que es decideix no transitable per als usuaris de la biblioteca. En ella es planta una brolla d'espècies autòctones que segueixen la inclinació descendent de la coberta fins a aconseguir la cota més baixa de la mateixa. En aquesta cota es col·loca una superfície de 28 m² de graves de colors. Aquestes graves ordenades al costat d'una laminació d'aigua de 11 m² fan referència als camps de cultiu propers a l'edifici.

La segona part és transitable. En ella es crea una zona pavimentada que s'utilitza per realitzar esdeveniments o simplement per situar-se a l'ombra d'un carret de lectura. Sobre aquesta superfície és possible crear diferents espais a través de 60m² de jardineres mòbils que poden també retirar-se per donar pas a l'espai diàfan.

L'àrea pavimentada separa dues zones enjardinades: la primera és una zona de gespa en la qual es troba l'equipament necessari per al treball en grup o per realitzar alguna activitat, com prendre aliments, que és incompatible amb l'interior de l'edifici.

A la segona zona, unes jardineres que assemblen ser llibreteres tombades sobre la gespa, creen conjuntament amb la vegetació, espais d'intimitat per a la lectura, el descans, la relaxació o simplement per observar les vistes de les àrees verdes contigües a l'edifici.

Paraules clau:

coberta - enjardinada, naturación - urbana, paisatgisme, conservació de l'espai, jardineria.

Title of the End Work of Career:

LANDSCAPING PROPOSAL FOR THE ROOF OF THE SANT FRUITÓS DE BAGES LIBRARY

Author:

Castillo Bocaletti, Manuel Lisandro

Teacher speaker:

Fàbregas Bargalló, Xavier

Summary:

it presents the landscaping proposal for the green roof of the Saint *Fruitós of *Bages Library building.

The landscaping proposal break up the roof of the building in two parts: the first part is a zone that is decide as not walking area for the users of the library. In her, a chaparral of autochthonous species is planted, it follows the downward inclination of the roof until achieving the lowest height of the same. In this height a surface of 28 m² of color gravel is located. These gravel, tidy beside of a water lamination of 11 *m² do reference to the crop fields next to the building.

The second part is walking allowed area. In her creates a paved zone where is possible to make events or simply to situate at the shadow of a reading stroller. On this surface is possible to create different spaces through the 60m² of mobile jardinières that can also withdraw to let de diaphanous space emerge.

The paved area separates two landscaped zones: the first is a zone of lawn in which is possible to find the necessary equipment for working groups, or to do any activity, like eat a snack, that is unsuited at the inside of the building.

In the second zone, some jardinières that seems to be booksellers lie down on the lawn, create jointly with vegetation, spaces of privacy for the reading, the rest, the relaxation or simply to observe the views of the green area next to the building.

Key words:

Green - roof, urban - nature, landscaping, space - conservation, gardening.

Contenido

I. Objetivos del proyecto:2

II. Análisis del espacio:.....2

 A. Geográfico:2

 B. Arquitectónico:.....2

 C. Uso:.....3

 D. Climático:.....3

 1. El viento:.....3

 2. Pluviometría:4

 3. Temperatura:.....5

 4. Microclima del lugar:.....6

III. Propuesta:7

 A. La ubicación de la vegetación:.....7

 B. La vegetación:.....8

 1. Los arbustos:.....8

 2. La vegetación arbórea y el césped:8

 C. Las proporciones de vegetación, pavimento y gravas e instalaciones:.....9

 D. Los materiales y elementos arquitectónicos:.....9

 1. El pavimento:.....9

 2. Gaviones de piñas:.....9

 3. El metal y el metacrilato:.....9

 4. Librerías verticales y tumbadas:.....9

 5. La fuente de gaviones de agua:.....10

 6. Sillas 45, mesa 130 y sombrilla 206.10

 7. Las tumbonas y colchones Puff.10

 8. El carrito de lectura 13310

 E. La topografía cota final:.....10

 F. Soluciones técnicas:11

 1. La impermeabilización:.....11

 2. El sistema de riego:11

 G. Accesibilidad:.....12

IV. Bibliografía:12

A. Publicaciones 12

B. Páginas Web..... 12

I. **Objetivos del proyecto:**

El presente trabajo tiene como objetivo presentar una propuesta de ajardinamiento para la cubierta del nuevo edificio de la biblioteca municipal de Sant Fuitós de Bages.

La propuesta se encamina a buscar el equilibrio entre el espacio urbano y el medio natural. Además las acciones realizadas pretenden crear una base material para la mejora del bienestar de los usuarios de la biblioteca, que se traduce en: la reducción del impacto sonoro hacia dentro y hacia fuera del edificio, conseguir unas condiciones de humedad y temperatura más estables en el interior del edificio, reducir la cantidad de radiación y la variación de temperatura que afectan a la estructura de la cubierta y crear un efecto psicológico positivo.

En cuanto al espacio que ocupa la edificación, la propuesta mantiene a través de la vegetación y los materiales utilizados, la memoria inmediata del espacio ocupado por la edificación. A través de de la disposición y uso de los materiales, recuerda la función principal del edificio (biblioteca).

II. **Análisis del espacio:**

A. **Geográfico:**

De acuerdo a los datos proporcionados por el Instituto Cartográfico de Cataluña (ICC), a través de su página Web <http://www.icc.es/>, la edificación destinada para la biblioteca pública de Sant Fuitós de Bages, se encuentra en las coordenadas GPS Longitud 1° 52' 35.34", Latitud 41° 45' 17.13", a una altura de 276.2 metros sobre el nivel del mar (msm). La edificación a trabajar se encuentra emplazada en la comunidad autónoma de Cataluña, al centro de la comarca del Bages, en la parte norte del núcleo urbano del municipio de Sant Fruitós de Bages.

Limita al norte con la avenida Lluís Companys donde inicia, en la misma dirección norte, el parque de la Torre de Sanmartí que es una elevación de tierra que alcanza los 310 msm destinada para área verde del municipio, al sur

linda con la calle Carles Buïgas que da paso a suelo urbano edificado con casas unifamiliares, al este limita con la calle de Les Oliveres que da paso a suelo de uso agrícola y al oeste con el Parque del Castell que es una plaza cubierta mayoritariamente con gramíneas y con un área ocupada por juegos infantiles y una colección de árboles jóvenes de distintas especies y con el instituto Gerbert D'Aurillac.

Otras maneras de explicar en forma gráfica la ubicación del espacio ocupado por el edificio, pueden observarse en los planos 3 de análisis.

El área sobre la cual se proyectará la cubierta de la edificación es de 1228 m², sus lindes no edificados, permiten la visibilidad del edificio desde cualquier punto constituyéndolo en un elemento singular en el espacio y con ello la estética del mismos adquiere un papel importante.

Los relieves inmediatos del parque de la torre de Sanmartí y la altura de la viviendas unifamiliares de la calle Carles Buïgas permiten la visibilidad de la cubierta desde varios puntos del entorno.

B. **Arquitectónico:**

El edificio de la nueva biblioteca de Sant Fruitós de Bages es un edificio singular de cuatro fachadas visibles, está diseñado con una cubierta mixta , en su mayor parte plana, con pendientes entre 4 y 5% y una cubierta inclinada con una pendiente de 45%.

El efecto visual de las inclinaciones de la cubierta se ve incrementado por el relieve del entorno. Las distintas pendientes de este entorno, hacen parecer que se trate de una cubierta con mayor grado de inclinación y facilitan vistas de la misma a pie de calle.

La planta del edificio se ha diseñado con la forma de un libro abierto, que es a la vez el logotipo distintivo de la biblioteca de Sant Fruitós de Bages. Los voladizos del techo y las diferentes pendientes utilizadas generan la sensación de ingravidez en la estructura del edificio.

Las dimensiones, el acceso a la cubierta, los elementos de soporte estructural, los puntos emergentes de la cubierta, así como el punto más alto y más bajo, quedan marcados en los planos 2. Los puntos de desagüe y acometida de riego se tratan en la instalación del riego y quedan reflejados en el plano 9.

De acuerdo a los datos climáticos de la zona, que se exponen más adelante, el volumen de aguas a evacuar de la estructura en un día de máxima precipitación será de 146.16 m³, un caudal promedio de 0.0016 m³/s .

La base de la cubierta es de hormigón armado visto liso, con una superficie de 1228 m². Se sostiene por 38 pilares de hormigón circular visto, 1 pilar de hormigón oculto, 14 perfiles tubulares que dan forma a los pasillos de acceso y una pared maestra para sostén de la cubierta con pendiente de 45% (ver planos 2).

C. Uso:

El espacio ocupado por el edificio forma parte de la elevación de Sanmartí y anteriormente era un espacio destinado para el ocio, formando un continuo con el parque de la torre de Sanmartí.

Durante el proceso de construcción hubo un periodo dilatado de paralización de las obras del edificio. En ese tiempo, los vecinos continuaron haciendo uso del espacio en forma clandestina, realizando festejos y continuando de manera espontánea el uso de ocio que se le daba anteriormente. En cierta forma hicieron suyo el espacio.

Se espera que, con el establecimiento de la biblioteca, se realicen en este espacio actividades relacionadas con la lectura, y que sea utilizado por usuarios que se distribuyen en un rango de edades muy amplio, 6-99 años.

En general una biblioteca es un espacio diseñado y ambientado para facilitar la actividad mental, la lectura de ocio o de investigación y la realización de actividades de aprendizaje. Por lo anterior todos los elementos del edificio pueden y deben contribuir a que se alcance aquel fin.

En el futuro se espera que el espacio diáfano de la cubierta se utilice para la realización de eventos que no responden necesariamente al diseño de la sala de usos múltiples proyectada en el interior del edificio. Con esta posibilidad se acoge la espontaneidad del dinamismo social, además la cubierta permitirá otros usos que no son compatibles con el interior del edificio y que la forma alternativa de suplirlas requiere el alejamiento del edificio, como es el caso de la alimentación, el descanso entre lecturas o el consumo de tabaco.

D. Climático:

El clima de la región del Bages, está caracterizado como mediterráneo continental subhúmedo característico del entorno de los paralelos 40° (Folch. 1985-1992). Como puede observarse en el gráfico 1, a este clima le corresponden precipitaciones entre 500 - 700mm distribuidos a lo largo del año, con máximos en el otoño y la primavera y con mínimos en la estación de verano y temperaturas medias suaves que oscilarán entre los 10 y los 25°C- El marcado verano seco, las lluvias de otoño y la suavidad general de las temperaturas con alguna helada invernal son los hechos más relevantes de la zona.

1. El viento:

De acuerdo a la información obtenida del servicio meteorológico de Cataluña (www.meteo.cat), en la estación meteorológica de "El pont de Vilamora", la orientación del viento durante el año 2009 plasmada en el gráfico 2, presenta la tendencia mayoritaria de viento sur y norte. Sin embargo, micro climáticamente, debe considerarse la ubicación del edificio colindante al norte con cerro de Santmarti, que constituye una barrera natural para el viento norte. Por lo anterior debe considerarse la cara sureste como la predominantemente expuesta a la acción del viento ya que la orientación sur está cubierta por viviendas unifamiliares. Las velocidades medias en la dirección sur no sobrepasan los 10.8 Km/h (3 m/s).

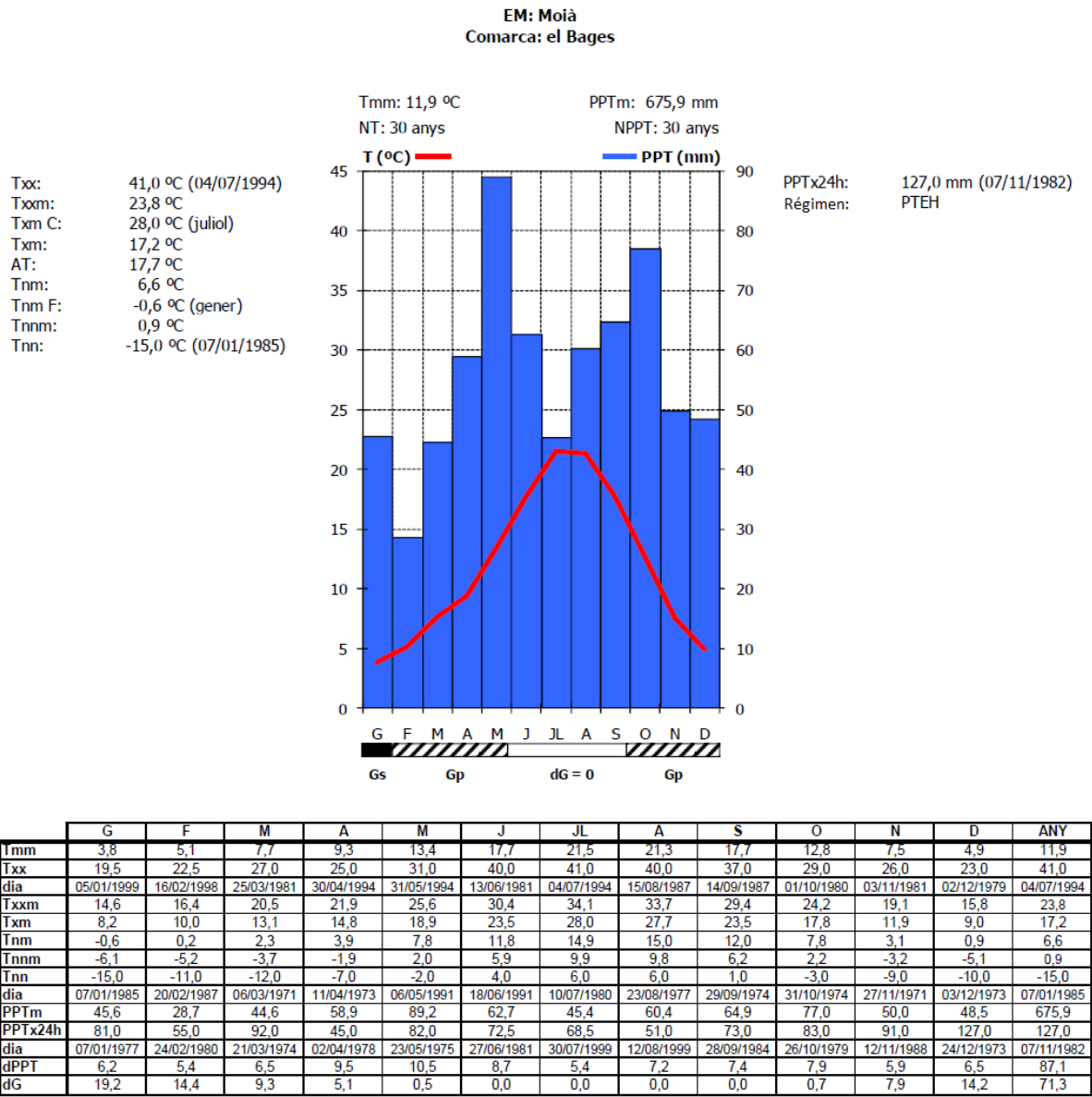


Gráfico 1, Distribución de precipitación y temperaturas (serie 30 años).

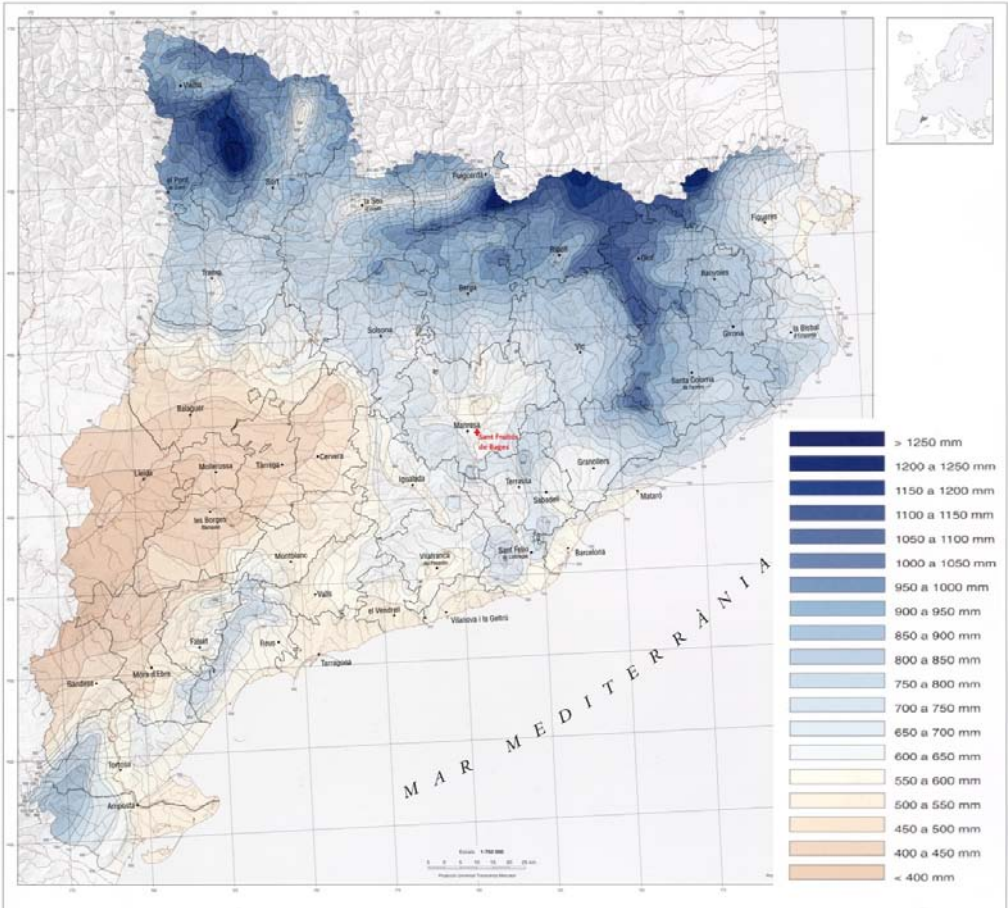


Gráfico 2, Rosa de vientos.

Tabla 1, Tabla interpretativa de leyendas de la figura 1.

Variable	Unidades	Descripción
Tmm	°C	Temperatura media
Txx	°C	Temperatura máxima absoluta
Txxm	°C	Temperatura media de las máximas absolutas
Txm	°C	Temperatura máxima media
Txm C	°C	Temperatura máxima media del mes más cálido
Tnm	°C	Temperatura mínima media
Tnm F	°C	Temperatura mínima media del mes más frío
Tnnm	°C	Temperatura media de las mínimas absolutas
Tnn	°C	Temperatura mínima absoluta
AT	°C	Amplitud térmica (diferencia entre la Tmm del mes más cálido y la Tmm del mes más frío)
NT	años	Número de años de la serie climática para la variable temperatura
NPPT	años	Número de años de la serie climática para la variable precipitación
PPTm	mm	Precipitación media
PPTx24h	mm	Precipitación máxima en 24 horas
Régimen		Régimen pluviométrico
dPPT	días	Número promedio de días de lluvia
dG	días	Número promedio de días de helada
Gs		Período de helada segura
Gp		Período de helada probable
dG=0		Período libre de heladas
EM		Estación meteorológica

Figura 1, Mapa de pluviometría media anual.

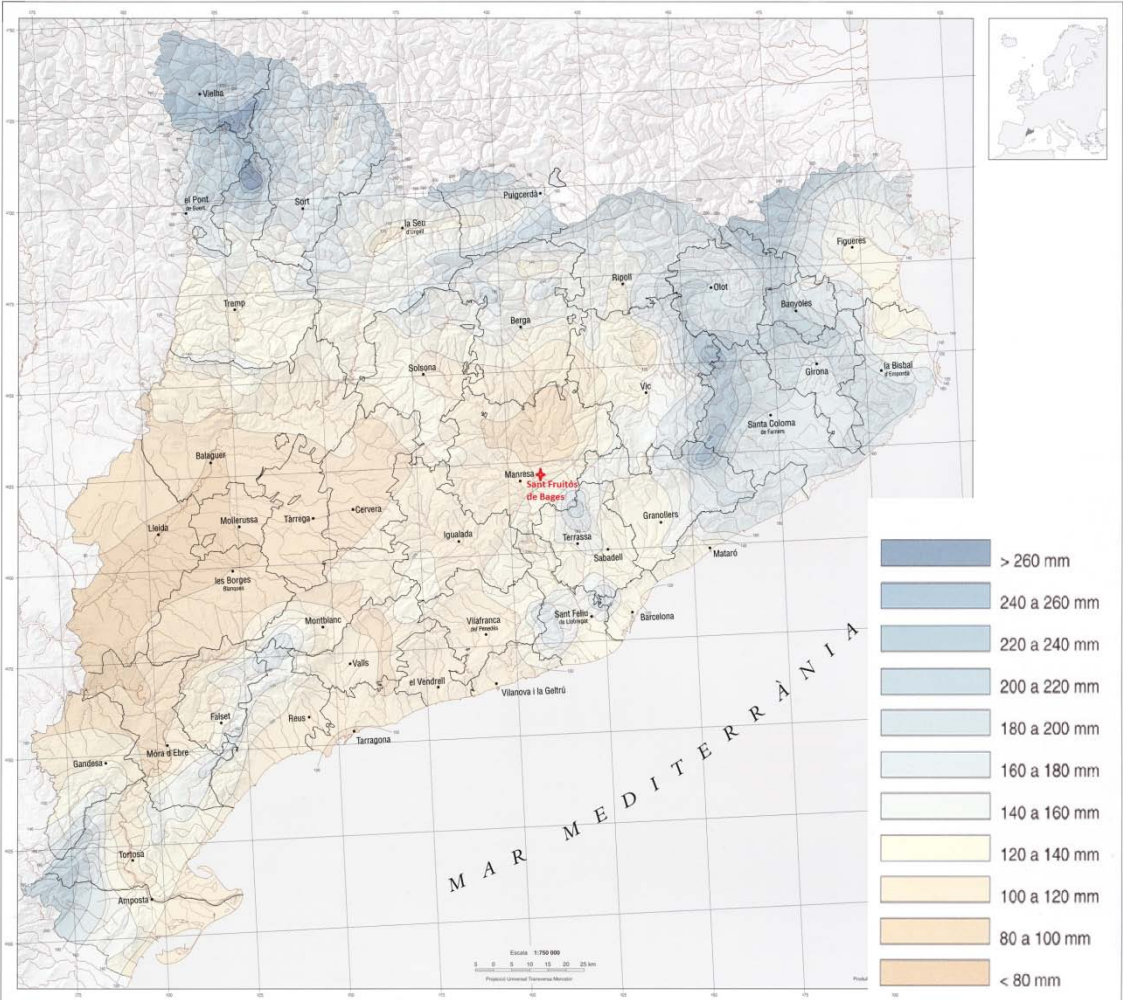


2. Pluviometría:

En la figura 1 muestra el mapa de pluviometría media anual elaborado por el servicio meteorológico de Cataluña. La comarca del Bages, espacialmente en la zona de ubicación del pueblo de Sant Fruitós, se colorea como zona que recibe una precipitación media anual de 600mm.

La precipitación se distribuye con un régimen pluviométrico clasificado como TPEH (por sus siglas en catalán), indicando el orden estacional en que se alcanzan las precipitaciones de mayor a menor volumen, siendo entonces este orden: otoño, primavera, verano e invierno. Esta distribución estacional puede apreciarse con mayor detalle en el gráfico y cuadros climatológicos elaborados por el servicio meteorológico de Cataluña para el período comprendido entre los años 1971 - 2000, para la comarca del Bages (Gráfico 1). Debe notarse que la precipitación máxima en 24 horas puede llegar hasta los 127 mm.

Figura 2, Mapa de pluviometría de verano.



En la figura 2 y en la figura 3 se observan las precipitaciones de las estaciones más secas, en verano la pluviometría que se registra es del orden de 100-120 mm y en invierno, donde se registran las menos cuantiosas, son del orden de 80-100 mm.

Figura 3, Mapa de pluviometría en invierno.

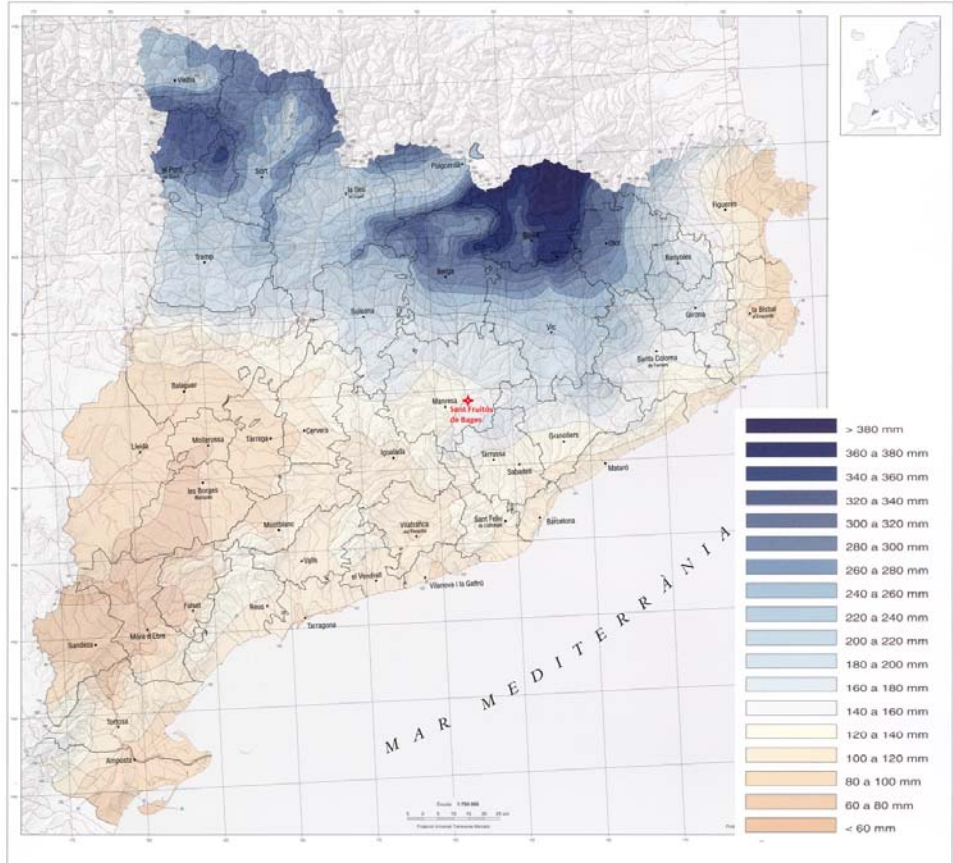
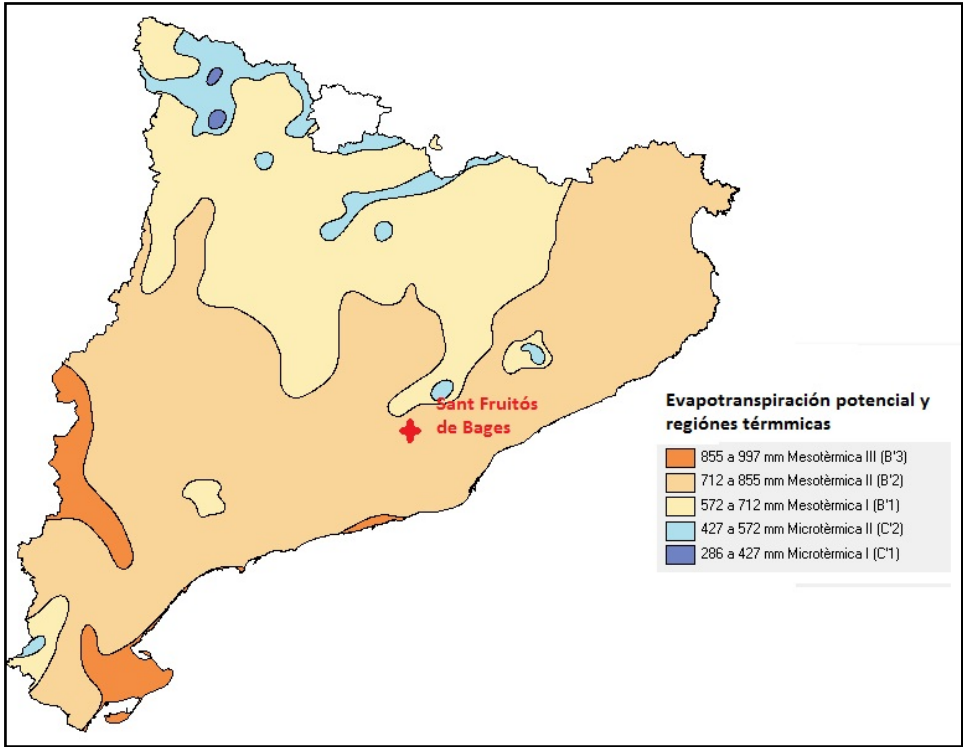


Figura 4, Mapa de evapotranspiración potencial.



En la figura 4 se ilustra la información de evapotranspiración potencial, de acuerdo a la información del servicio meteorológico de Cataluña, la evapotranspiración de la zona tratada se sitúa en el rango de los 712 -855 mm/año. Con esta información se puede calcular el déficit hídrico a cubrir de 255 mm/año, esto es haciendo un pronóstico pesimista donde se considera la evapotranspiración potencial más elevada (855 mm, Figura 4) y se le resta la precipitación media anual más baja (600mm Figura 1).

3. Temperatura:

La temperatura media anual oscila entre los 12 y 14°C, presenta una amplitud térmica de aproximadamente 20°C y un período de helada segura en el mes de enero, es decir que se tendrán temperaturas mínimas medias inferiores a 0°C, además se tiene un período probable de heladas en los meses octubre-diciembre y de febrero a mayo.

La temperatura mínima absoluta que se registra en la zona, es un factor limitante para la selección de vegetación y materiales a utilizar en la cubierta, esta temperatura como se observan en el gráfico 3 que contiene los datos del resumen anual elaborado por el servicio meteorológico de Cataluña, alcanza los -15°C en la serie de años comprendidos en el rango 1971-2000. En el mismo resumen anual, puede observarse que la temperatura máxima absoluta puede llegar a ser de 41 °C y se alcanza durante el mes de julio.

Otro dato de importancia sobre la temperatura son las tendencias a mantenerse durante un conjunto de días, esto puede observarse de mejor forma en el gráfico 3, de temperatura mínimas absolutas y máximas absolutas y número de días de helada durante el año 2009, que muestra un número de 18 días continuos con temperaturas bajo cero. Las normas tecnológicas de jardinería y paisajismo (NTJ), clasifican a la zona de Sant Fruitós como Z 7, donde se consideran heladas o días continuos de frío hasta -12 °C, sin embargo los datos obtenidos para el período 1971 -2000 llegan a registrar temperaturas de -15 °C y por ello deberán considerarse para asegurar la continuidad de la plantación aquellas plantas adaptadas para la zona 8.

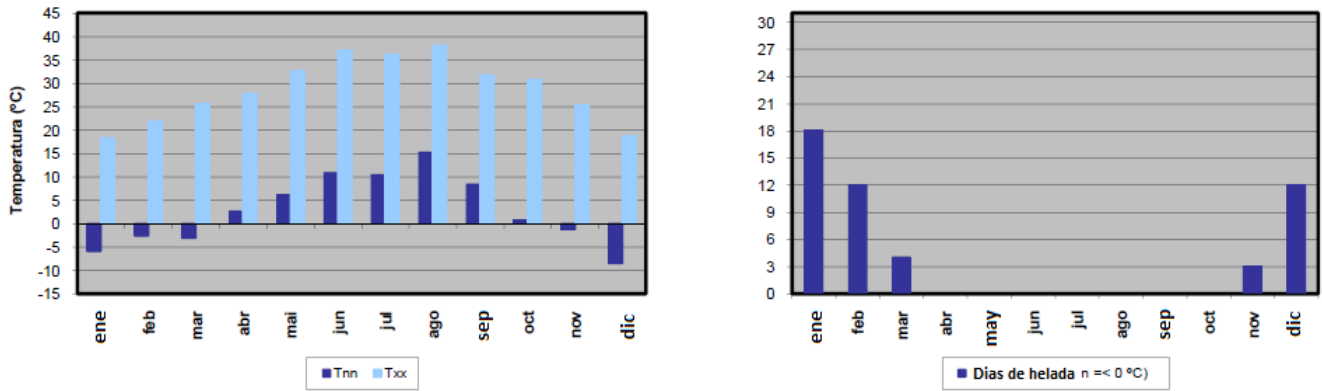
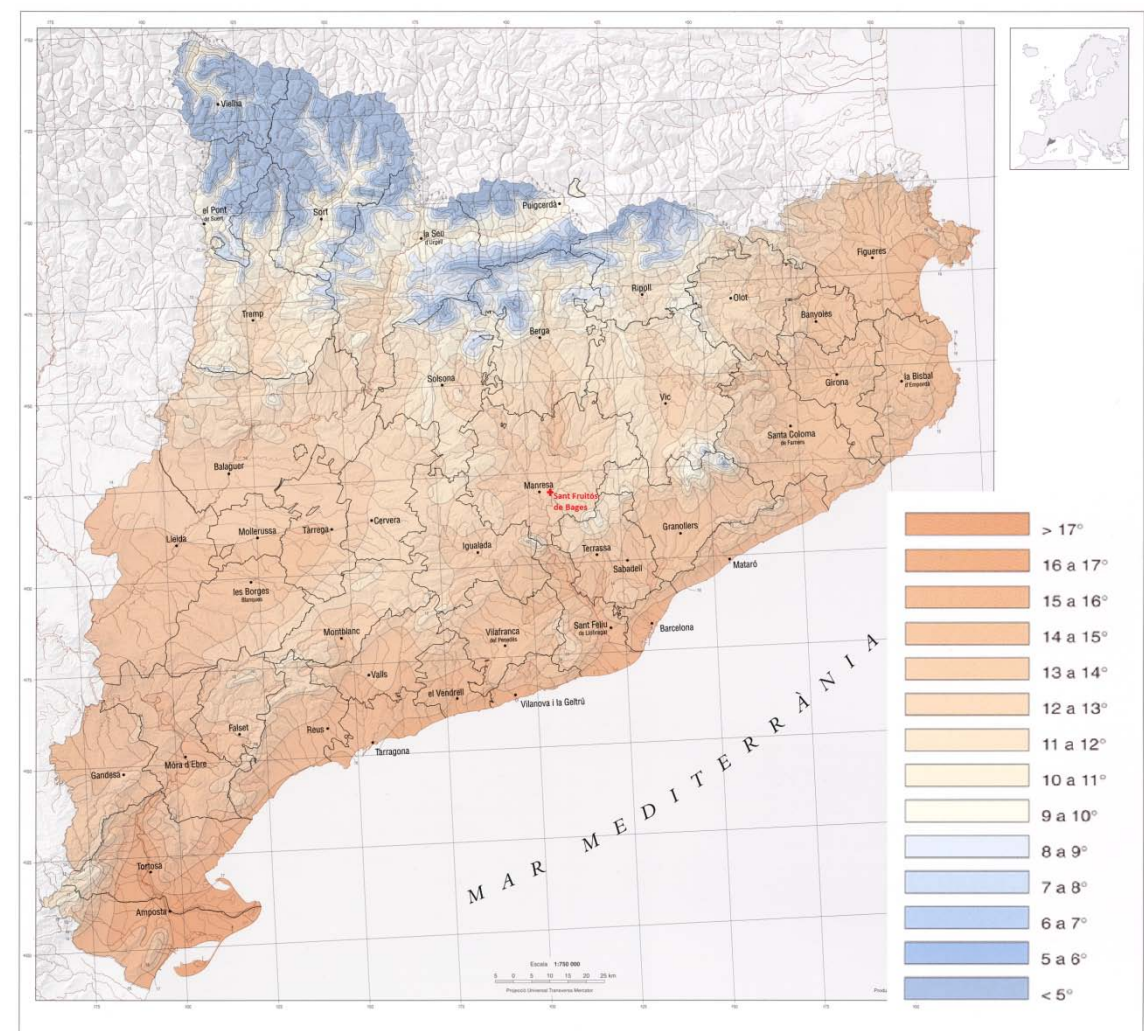


Gráfico 3, Temperaturas mínimas y máximas absolutas mensuales y días de helada mensual.

Figura 5, Mapa de amplitud térmica.



Finalmente en la figura 5 puede observarse que la diferencia entre la temperatura media más elevada y la temperatura media más baja, la amplitud térmica, para la zona alcanza los 20 °C.

4. Microclima del lugar:

a) Pluviometría:

Al tratarse del uso de vegetación y de sobrecargas a la estructura, deben considerarse dos aspectos además de los datos citados anteriormente sobre la pluviometría, el primero es la humedad del ambiente de un 69% y, el segundo es la precipitación en forma de nieve, de acuerdo a los cálculos propuestos por la NTE de estructuras relacionadas a la altura del terreno, la posibilidad de precipitaciones en forma de nieve durante los meses de invierno debe calcularse con el equivalente a 50 kg/m² (50 mm).

b) Períodos de sequía:

De acuerdo a los datos estadísticos presentados en la tabla 2, elaborados por el departamento de meteorología de Sant Fruitós de Bages (<http://meteosantfruitos.blogdns.com/resums.html>), pueden esperarse episodios de

hasta 30 días sin lluvia. Estos períodos de sequía suelen presentarse durante los meses de invierno, especialmente en enero. Durante los períodos de sequía, las temperaturas medias son de 6.6°C (gráfico 4).

Durante el período de verano pueden esperarse episodios de sequía de entre 27-30 días, con temperaturas medias de hasta 26.6 °C.

DIES 1 MM DE PLUJA CAIGUDA													
2007	GEN.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	Total
Dies de pluja	0	4	5	11	9	3	1	9	1	5	3	3	54 dies
mm	0	12,8	22,1	112,5	28,8	4,5	4,5	171,1	3,7	58,9	3,7	1,5	426,6mm
2008	GEN.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	Total
Dies de pluja	7	7	4	9	14	14	1	4	6	5	5	12	88 dies
mm	16,7	20,1	14,8	49,6	120,8	83	15,5	14,3	40,1	58,8	47,4	30,6	511,7mm
2009	GEN.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	Total
Dies de pluja	10	5	7	14	3	4	6	6	6	4	4	8	77 dies
mm	32,3	17,9	45	70,9	6,2	7,6	53,6	45,2	23,1	83,2	3,5	38,9	427,4mm
2010	GEN.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	Total
Dies de pluja	8	10	9	3	7	10	3	3	5	4	5	6	73
mm	31,2	46,1	55,8	14,3	76,3	57	64,6	34,3	66,8	73,6	14,3	11,2	545
2011	GEN.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	Total
Dies de pluja													
mm													
MITJANA Absoluta													
DIES DE PLUJA							MITJANA mm						
73 DIES							477,6 mm						

Tabla 2, Días de lluvia por mes.

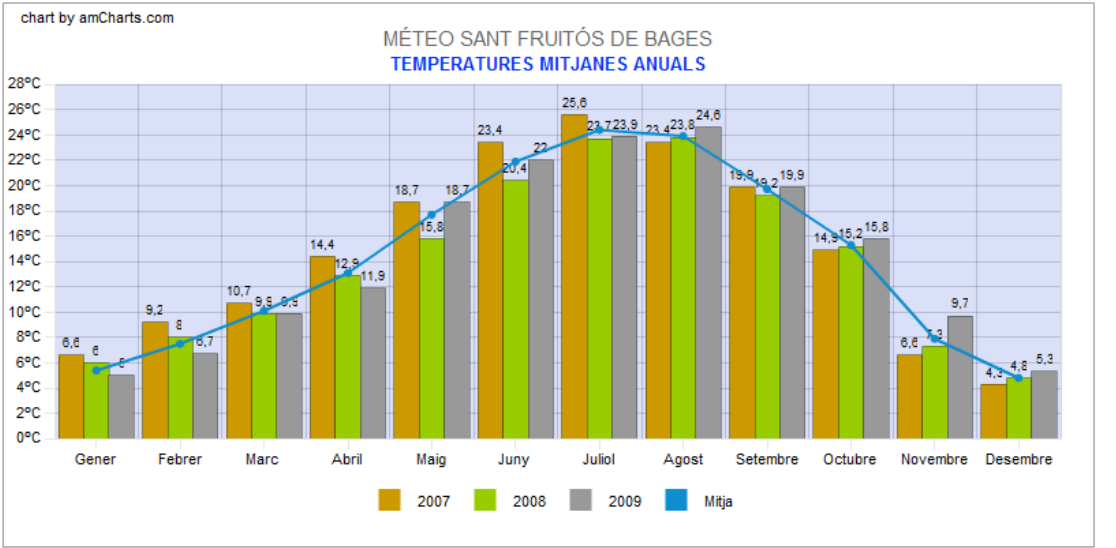
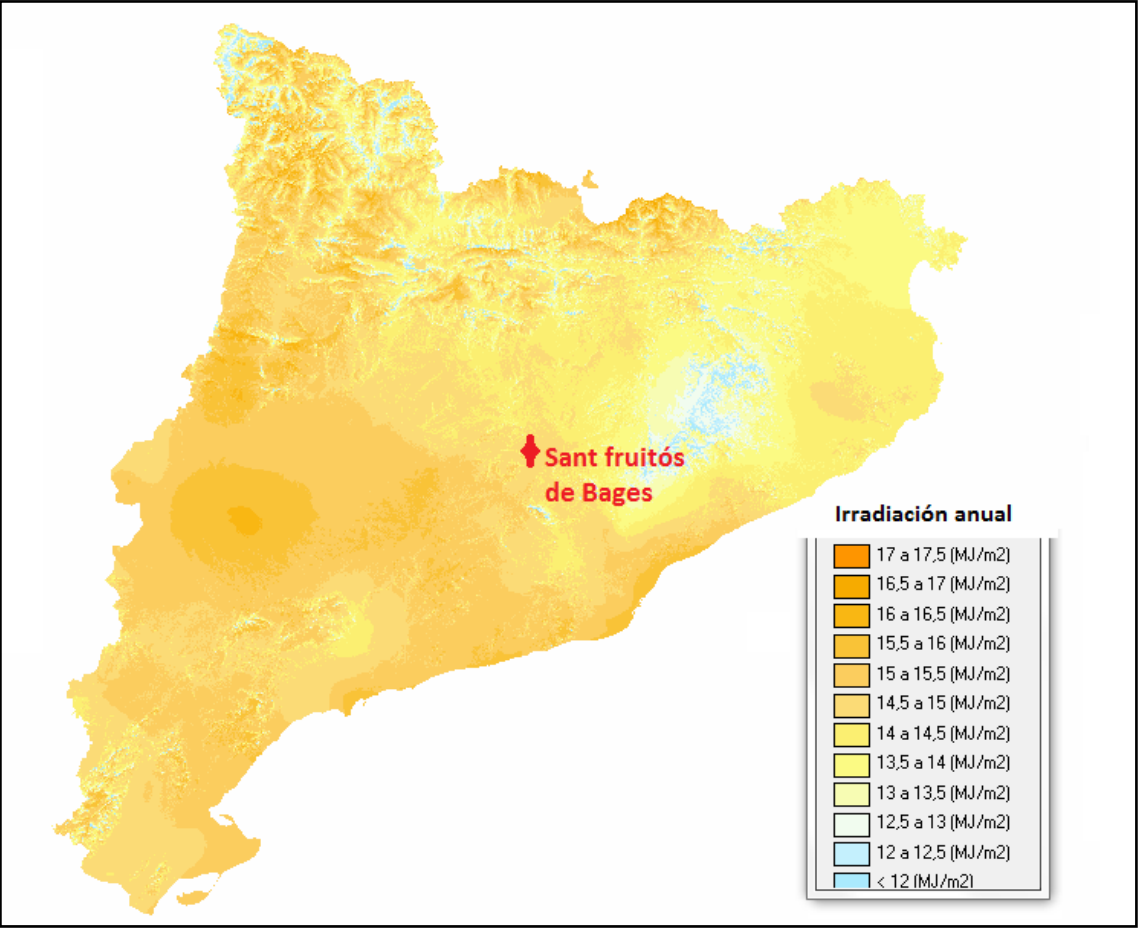


Gráfico 4, Temperaturas medias mensuales en serie de años (2007-2009)

c) Radiación luminosa:

De acuerdo a los datos de la estación meteorológica de "El pont de Vilamora" y como se observa en la figura 6 de irradiación, el servicio meteorológico de Cataluña, la radiación media recibida durante un día llega a 15.6 MJ/m².

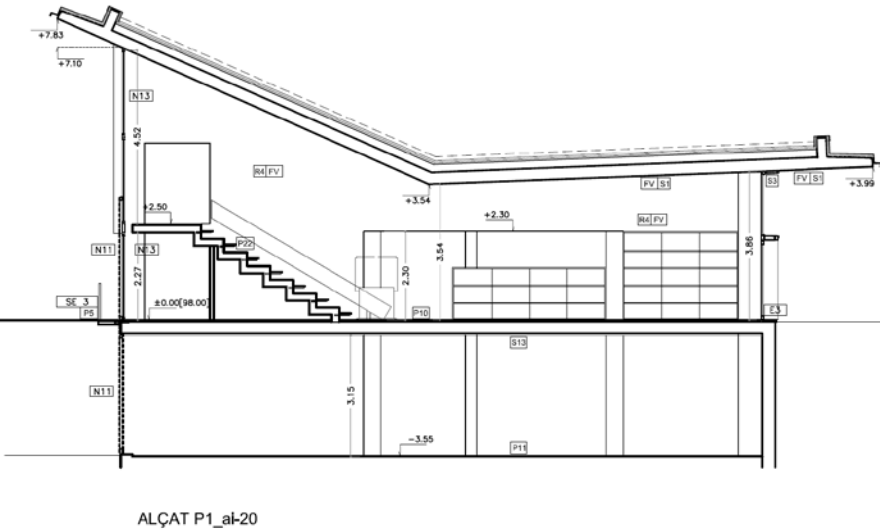
Figura 6, Radiación luminosa en Cataluña.



d) Altura y relieves:

La cota base del edificio se encuentra a 276 msn, sobre este punto la cota más alta de cubierta, que se observa en la figura 7, se encuentra a 7.83 (altura 429 del proyecto, ver planos 2) m y la más baja a 0.73m.

Figura 7, Punto más alto de la cubierta.



III. Propuesta:

El ajardinamiento de la cubierta presenta dos partes: la primera parte es una zona que se designa como no transitable para los usuarios de la biblioteca. En ella se planta una brolla de especies autóctonas que siguen la inclinación descendente de la cubierta hasta alcanzar la cota más baja de la misma. En esta cota se coloca una superficie de 28 m² de gravas de colores. Estas gravas ordenadas junto a una laminación de agua de 11 m² hacen referencia a los campos de cultivo próximos al edificio.

La segunda parte es transitable. En ella se crea una zona pavimentada que se utiliza para realizar eventos o simplemente para situarse a la sombra de un carrito de lectura. Sobre esta superficie es posible crear diferentes espacios a través de 60m² de jardineras móviles que pueden también retirarse para dar paso al espacio diáfano.

El área pavimentada separa dos zonas ajardinadas: la primera es una zona de césped en la que se encuentra el equipamiento necesario para el trabajo en grupo o para realizar alguna actividad, como tomar alimentos, que es incompatible con el interior del edificio.

En la segunda zona, unas jardineras que semejan ser librerías tumbadas sobre el césped, alcanzan cotas de +40 y +80 cm y, de forma conjunta con la vegetación, crean espacios de intimidad para la lectura, el descanso, la relajación o simplemente para observar las vistas de las áreas verdes contiguas al edificio.

El ajardinamiento propuesto explica la compleja ubicación del edificio que se encuentra en lugar de confluencia de cuatro distintos tipos de uso del suelo (ver planos de análisis 3 (1/3) y 3 (2/3)). Conserva la memoria inmediata del anterior uso y ocupación del espacio actualmente destinado para la edificación y desarrolla un programa para satisfacer algunas necesidades de los usuarios de la biblioteca: un espacio para consumir alimentos, un espacio para el descanso y la relajación, espacio para la lectura al aire libre y para el trabajo en grupo con mayor libertad de movimiento y sonoridad.

Lo anterior se consigue partiendo de un análisis del espacio en el tiempo (ver plano de análisis 3 (3/3)). En este análisis se parte de la suposición de hallarse ante un hipotético fin de la vida útil y abandono del edificio. Bajo este supuesto el edificio sería naturalmente colonizado y alcanzaría un equilibrio entre su carácter urbano y el medio natural.

A. La ubicación de la vegetación:

Un hipotético proceso de recolonización o naturación del edificio se llevaría a cabo más rápida que lentamente dada su proximidad a un área verde. La meteorización de los materiales de cubierta que, sin duda, se ha iniciado por la acción de microorganismos y musgos desde antes del fin de la vida útil, se sigue por el taponamiento de los bajantes de agua causado por la acumulación de material vegetal transportado por el viento (acículas de pino), y por la acción de humanos y animales que esporádicamente frecuentan el lugar y van apropiándose del espacio.

Una vez producido el taponamiento de los bajantes de agua, adquieren relevancia los procesos erosivos y de sedimentación. Ésta última tenderá a iniciarse en los contornos de los puntos más bajos de la edificación (donde se encuentran los bajantes taponados y donde se acumulará el agua con material mineral arrastrado). La sedimentación surgirá también en la limahoya que forman los elementos emergentes de la cubierta en contra de la pendiente y seguirá un camino ascendente contra la pendiente.

Una sucesión de plantas se iniciará en el microclima de cara norte que crean los elementos emergentes. La sucesión se dirige hacia una comunidad potencial que no será climática a causa de la escasez de sustrato, y las plantas arbustivas sustituirán, con el tiempo y la acumulación de sedimentos, a los musgos y a las herbáceas.

La ubicación de la plantación sigue este concepto, de la sucesión, en los distintas profundidades de sustrato que se colocan: el césped artificial sustituye el espacio que ocuparían los musgos, las gramíneas ocupan la cota 0, los arbustos ocupan las cotas +30, +40 y los árboles pequeños la cota +80.

Como puede observarse en el plano de análisis 3 (3/3) y en los planos de vegetación propuesta 7 (1/2) y 7 (2/2), las mayores profundidades de sustrato se sitúan sistemáticamente, y con orientación norte, sobre los puntos emergentes de la cubierta y en éstos, los árboles y los arbustos. Esto se ha diseñado así por dos motivos: el primero, el orden natural expuesto con anterioridad. El segundo, la necesidad estructural de encontrar los puntos que soportan mejor las cargas, en este caso las vigas sobresalientes de la cubierta.

B. La vegetación:

1. Los arbustos:

Se puede afirmar que en las zonas de frontera entre las áreas verdes y las zonas con actividad humana, no es posible que la vegetación alcance su clímax de forma natural. Después de las constantes perturbaciones los sitios de frontera pueden aspirar a una vegetación potencial estabilizada en un nivel de sucesión de la vegetación climática, mezclado con vegetación ruderal asociada a los campos de cultivo que suelen lindar con las zonas de vegetación natural.

Partiendo de la vegetación que puede observarse al otro lado de la avenida de Lluís Companys, que da paso a la zona verde del parque de la torre de Sanmartí, compuesta por ejemplares de vegetación arbustiva como *Rosmarinus officinalis* (romero), *Lavandula sp.* (lavanda), *Erica multiflora* (bruc), *Quercus coccifera* y otras herbáceas, entre ellas *Brachypodium retusum* y *Avena sterilis*; puede suponerse la anterior existencia de los mismos en el espacio que ahora ocupa la edificación.

Estas especies sugieren una comunidad de brolla de bruc, y puede asociarse la presencia del romero a afloramientos calcáreos concretos que forman parte de la geología del cerro de Sanmartí (gran geografía comarcal de Cataluña). Esta brolla debe entenderse como estado degradado de una pineda.

Siguiendo los procesos naturales de colonización es de esperar que las especies próximas fuesen las que arriben más rápidamente a la colonización del espacio en cuanto se den las condiciones mínimas para su implantación, por ello se hace la selección de las siguientes especies que podrían observarse en una brolla y que están adaptadas al clima de la región de acuerdo a la clasificación de las normas tecnológicas de la jardinería que la clasifican como un zona 7. Se selecciona más de una tamaño para la plantación de forma que se siguen los procesos naturales

La tabla 3 presenta las especies y tamaños seleccionados de arbustos.

Tabla 3, especies arbustivas

Especie	Formato	Altura/perímetro
<i>Cistus Clussi.</i>	3 L, AF 300cc	30-40, 20-30
<i>Cistus albidus</i>	3 L, AF 300 cc	30-40, 20-30
<i>Erica multiflora</i>	1.2 L, AF 300 cc	30-40,15-20
<i>Euphorbia characias</i>	3L	40-60
<i>Lavandula stoechas</i>	AF 400cc, AF 200cc	15-20
<i>Quercus coccifera</i>	10 L, 2,5 L	40-60, 30-50
<i>Brachypodium retusum</i>	AF 300 cc	10 - 20

2. La vegetación arbórea y el césped:

Dadas las limitaciones de altura y peso que impone cubierta para la vegetación arbórea, en la selección de estas especies resulta más importante considerar las limitaciones y decantarse por el ornamento que proveerán los ejemplares seleccionados.

Como lo indica el plano de vegetación propuesta 7 (1/2), se selecciona como árbol singular plantado en tiesto un ejemplar de *Citrus aurantium* en contenedor de 50 L diámetro 14-16, cómo arboles de alineación se utilizarán árboles de *Olea europaea* en contenedor de 30L con copa a un metro de altura.

En cuanto a la selección de especies para césped, las limitaciones impuestas por la cubierta son las condiciones extremas de calor y frío, además se debe tener en cuenta que se tratará de un césped transitable y pre cultivado para su plantación en la cubierta.

La mezcla de especies y proporción propuesta es la que se presenta en la tabla 4:

Tabla 4, proporción y especies a utilizar en el césped

Especie	proporción	Formato
Festuca ovina	30%	Tepe 180 m²
Festuca arundinacea	30%	
Poa pratensis	30%	
Zoisia japonica	10%	

C. Las proporciones de vegetación, pavimento y gravas e instalaciones:

Los 1228 m² de superficie de la cubierta se dividen en 539 m² de plantación (44% de la superficie total) que hacen referencia, por la selección de especies, a las áreas verdes visibles desde el edificio. 590 m² (48%) de pavimento destinados a la posibilidad de realización de eventos, el área pavimentada hace referencia al mundo urbano. 28 m² de gravas y 11 m² de laminación de agua que hacen referencia al mundo agrícola (3%). Los 60 m² (5%) dedicados a equipamientos de ocio que ocupan los colchones puff, las bancas de gaviones, la marquesina de vending y las tumbonas, se utilizan para cumplir con el programa, proveyendo a los usuarios lugares para la relajación, para la intimidad, para el trabajo en grupo o para la alimentación. También existen 60 m² de plantación en jardineras móviles (5% adicional) que asemejan estar construidas por librerías tumbadas cuyo significado se explica el apartado de materiales.

Estas proporciones mantienen la importancia relativa de cada uno de los perímetros colindantes con las distintas zonas, como se muestran en el mapa de análisis de áreas resultantes 3 (2/3).

D. Los materiales y elementos arquitectónicos:

La selección de los materiales responde al objetivo de explicación y referencia del lugar. Los materiales seleccionados son elementos que pueden observarse en el entorno.

1. El pavimento:

En el plano 6 se indica como pavimento único 590 m² de la losa roja grosor 5/7 cm, del proveedor Bruc Jardí. El color de esta losa coincide con un grupo de rocas prominentes del parque de la torre de Sanmartí, las mismas son observables desde la cubierta de la biblioteca y también la cubierta es observable desde las rocas que funcionan como un mirador natural hacia el edificio.

El grosor y anchura de las losas son adecuados para conseguir una distribución amplia de las fuerzas generadas por el paso peatonal y por la rodadura de las jardinera móviles, reduciendo con estas proporciones la posibilidad de concentrar todas las fuerzas en un solo punto y los consecuentes riesgos para la integridad de la capa de impermeabilización.

Las gravillas de colores que se especifican en la tabla 5 y en el plano 6 de pavimentos, se colocan en la zona no transitable de la cubierta junto a una laminación de agua de 11 m², este conjunto observable desde la parte superior de la cubierta hacer referencia, por su disposición organizada, al paisaje agrícola que es también observable desde la dirección en el lado opuesta.

Tabla 5, Gravas utilizadas.

Producto	█ (MM)	Proveedor
Bolo Marmol Rojo	9/15	Bruc Jardí
Bolo Marmol Rosa	9/15	
Bolo Marmol Amarillo	9/15	
Bolo Marmol Blanco	9/15	

2. Gaviones de piñas:

Una serie de gaviones con las especificaciones de medida que se presentan en el plano 10 (7/8), se disponen de forma ordenada para servir como base de una banca, los mismos están rellenos de piñas de *Pinus halepensis* que pueden encontrarse en los alrededores del edificio.

Este material natural es totalmente reciclable, hace referencia inmediata al entorno y provee un atmósfera con olor agradable. También constituye un elemento que refuerza el dinamismo social del pueblo y que permite a los usuarios hacer aportaciones de piñas para colaborar en el mantenimiento de la cubierta.

Al centro de isla que forma los gaviones de piñas, se genera un espacio rectangular de 41 x 160 cm, el mismo se recubre con césped artificial que permite el uso intensivo con el menor mantenimiento posible.

3. El metal y el metacrilato:

El metacrilato es un plástico bastante resistente a la radiación solar y alcanza transparencias comparables a la del vidrio y es resistente a los golpes. En la cubierta se utiliza para lograr la transparencia de las instalaciones y dejar que las mismas funcionen como ornamento.

En la marquesina de vendig se utiliza la transparencia para interferir lo menos posible con la forma observable del edificio. A su vez, como suelo que reposa sobre la cubierta inclinada permite explicar a los usuarios el sistema de sujeción e impermeabilización utilizado en las cubiertas con pendientes pronunciadas.

Utilizado como tapa para los gaviones de piñas permite que estos sean utilizados como asiento en tanto que permiten la visibilidad de las piñas como elemento ornamental.

Por su resistencia a los golpes y su parecido al vidrio sustituye las paredes de las librerías tumbadas y de posición vertical que se utilizan en la cubierta. Cuando se utiliza como pared de una jardinera fija, está siempre orientado hacia sur o norte ya que son los puntos observables desde las inmediaciones del parque de la torre de Sanmartí o desde la viviendas unifamiliares de la calle Carles Buigas.

La función de las chapas de acero de 4m de acabado negro brillante es hacer referencia a las librerías utilizadas en la biblioteca, que como se ha explicado asemejan que todas las estructuras de jardineras estuviesen hechas de librerías tumbadas.

4. Librerías verticales y tumbadas:

La utilización de librerías integra de manera definitiva el interior y el exterior del edificio. Las librerías verticales hechas de los materiales explicados con anterioridad y según las especificaciones del plano 10 (6/8), cumplen además otras dos funciones: La primera formar una "plantoteca" en la que se explican y clasifican los arbustos utilizados en la cubierta. La segunda limitar el acceso a determinadas zonas durante la realización de un evento a la vez que pueden generar privacidad o tapar vistas no deseadas.

Las librerías tumbadas, móviles o fijas (jardineras), son fácilmente identificables como tales ya que mantienen las proporciones y los materiales de las librerías verticales y del interior del edificio. Estas librerías tumbadas continúan con la idea de los procesos naturales de colonización del espacio, presuponen una actividad humana de almacenaje de elementos con alguna utilidad. Estos elementos aparentemente dispersos por la cubierta han acumulado sedimentos y material orgánico suficiente para permitir el crecimiento de plantas de mayor tamaño.

Las jardineras móviles (con acabados que sugieren ser un grupo de librerías tumbadas), permiten la creación de distintos espacios en una zona llana de pavimento, funcionando como un ornamento delimitador y creativo.

5. La fuente de gaviones de agua:

El agua es un elemento identificativo del pueblo de Sant Fruitós de Bages, ya que el casco antiguo se funda alrededor del río D'or. Por ello un juego de agua es un elemento del entorno.

Este elemento sustituye el espacio de la claraboya norte, se sostiene con una serie de enquistamientos que permiten continuar con la ingravidez que ya propone el edificio. Las especificaciones de esta fuente se encuentran en el plano 10 (6/8), la vista isométrica en el plano 10 (3/8) y su posición está referenciada en el plano de elementos arquitectónicos 10 (1/8).

La fuente propone un juego de reflexión para los usuarios sobre las cosas que pueden ser posibles. Además, mantiene la transparencia para no interferir con las vistas del edificio.

6. Sillas 45, mesa 130 y sombrilla 206.

El conjunto de sillas, mesa y sombrilla cumplen una doble función: La primera es generar un espacio donde es posible alimentarse sin tener que desplazarse hacia el interior del pueblo y abandonar la biblioteca. Este espacio es importante ya que no está permitido el consumo de alimentos dentro del edificio. La segunda función es la de proveer un espacio de trabajo en grupo al aire libre y donde se permite una emisión de sonido que está prohibida en el interior del edificio.

Los detalles de este conjunto de elementos se encuentran en los planos 10 (4/8) y 10 (5/8), cabe destacar que los colores seleccionados son en el caso del tablero de la mesa, el color oscuro es el que mejor se adecúa para facilitar la vista sobre la superficie expuesta a la luz directa. Funciona en el mismo sentido para el color del respaldo de las sillas.

El color blanco del asiento de las sillas y las sombrilla es el que más refleja la radiación y reduce el calentamiento en su exposición al sol.

7. Las tumbonas y colchones Puff.

Las tumbonas son un elemento de relajación, la superficie de madera se caracteriza por ser un material mal conductor del calor lo que permite su utilización aún con la exposición a pleno sol. La baja reflexión de la radiación también lo hacen un elemento visualmente cómodo.

La dimensión y la forma que se especifican en los planos 10 (2/8) y 10 (7/8). Como puede observarse la forma y las dimensiones son ergonómicas.

La utilización de las tumbonas responde sistemáticamente a la ubicación de los elementos emergentes de la cubierta, funciona como un acabado útil de estas prominencias.

Tanto las tumbonas como los colchones Puff proveen a la biblioteca de un espacio poco frecuente en las mismas pero de mucha utilidad, ya que permiten el descanso entre el trabajo intelectual. Sin la posibilidad del descanso las bibliotecas son lugares que permanentemente invitan a abandonar el recinto.

8. El carrito de lectura 133

Uno de los principales problemas para cumplir con el requisito de espacio de lectura en la cubierta, se encuentra en la necesidad de generar sombras sin colocar elementos que distorsionen la forma del edificio. Una de las formas para solucionarlo resultó en el diseño de un carro de lectura para personas adultas, cuyas dimensiones y ángulos se muestran en los planos 10 (4/8) y 10 (8/8).

El carro de lectura puede desplazarse por todos los caminos del área transitable de la cubierta, permite una sombra baja individual que también puede ser retirada.

La movilidad del carro permite que el usuario escoja distintos lugares de la cubierta para la lectura y dado que algunos elementos son móviles las posibilidades de generar un espacio nuevo pueden ser amplísimas.

La movilidad de este elemento permite disponerlo para el trabajo en grupo, incluso como elemento para relajamiento y diversión. Además permite liberar el espacio pavimentado en caso de que este sea requerido para algún evento.

Este elemento resulta familiar para las jóvenes madres que asisten a la actual biblioteca.

E. La topografía cota final:

Las pendientes constantes de la cubierta en tres direcciones, que responden entre otros motivos a la necesidad de evacuar el agua, hace que resulte difícil especificar la cota real a la que se encuentra cada elemento sobre la cubierta.

Para efectos prácticos se utilizan unas cotas funcionales que hacen referencia a lo siguiente:

El pavimento se ha elevado hasta la altura necesaria para que sea posible salvar los elementos emergentes, sin embargo, para la evacuación del agua el pavimento y las demás elevaciones siguen las pendientes originales de la cubierta que, para efectos prácticos, se considera plana a excepción de la pendiente a 45%.

Excepto para los detalles de la laminación de agua y su contorno (ver esquema de campo), a todos los elementos que se encuentran por debajo de la cota 0 se les asigna la cota -40 centímetros. Debe notarse que cualquiera de estos elementos puede estar a +20 o +30 cm sobre la estructura de la cubierta.

La cota +40 cm. Se establece para todos los elementos que se elevan 40 cm. Sobre la cota 0.

La acota +80 cm se establece para todos los elementos que se elevan 80 cm sobre la cota 0. Por sobre la cota +80, se especifica en lo posible la diferencia de altura real sobre el punto 0 del pavimento, que es donde convergen todas las pendientes.

El plano 5, plano topográfico cota final, establece una escala cromática de dos colores (rojo y amarillo). La escala hace posible interpretar las pendientes de la cubierta. El color rojo más oscuro se asigna para la cota +429 cm donde se encuentra el punto más alto de la cubierta. Este color se mezcla gradualmente con el amarillo hasta alcanzar la cota más baja en el color amarillo más claro.

La cota 0 se alcanza en el color naranja (50% rojo 50% amarillo), a partir de esta cota hacia abajo se notará el dominio del color amarillo y en dirección positiva de la pendiente se notará el dominio del color rojo. Esta escala cromática da una idea adecuada de la posición real de un elemento respecto a puntos conocidos.

Las pendientes de la cubierta hacen que las vistas varíen constantemente y que un elemento de 80 cm pueda cubrir de forma interesante la visión desde la cota 0.

F. Soluciones técnicas:

1. La impermeabilización:

Un punto fundamental en el ajardinamiento de cubiertas es la impermeabilización. Cualquier defecto en la misma requeriría el levantamiento completo del ajardinamiento para encontrar el problema y esto es una situación del todo indeseable.

Los fallos en la impermeabilización pueden suceder por la fatiga de los materiales utilizados, por defectos durante el ensamblaje, por incompatibilidad con los materiales de la cubierta o por accidentes generados durante el mantenimiento.

Para evitar estas posibles causas, deben utilizarse materiales de calidad comprobada y que cumplan las normas de construcción vigentes. Se debe procurar que la vida útil de los materiales utilizados se igual o superior a la vida útil del edificio, esta tarea no es fácil si pensamos que por el momento la vida útil de algunos edificios como el Rockefeller center y las impermeabilizaciones utilizadas en sus cubiertas supera el tiempo de nuestra vida y aún resiste.

Para la garantizar la calidad, compatibilidad y durabilidad de los materiales de impermeabilización, se han escogido los fabricados por la casa Zinco, que son sometidos a rigurosas pruebas (<http://www.zinco-cubiertas-ecologicas.es>).

Los detalles de impermeabilización para la zona transitable y para la zona no transitable pueden observarse en el plano de pavimentos y soluciones técnicas (plano 6).

La capa de impermeabilización y protección antiraíz escogida es la WSB -100 PO de 1.10 mm de espesor, es de poliolefina flexible, reforzada con tejido de poliéster, flexible a bajas temperaturas y conforme a la norma DIN EN 13948 (respecto a resistencia antiraíz y rizomas), con alargamiento de rotura superior al 20%, estabilizada a la radiación ultra violeta.

En el área transitable se incluye un doble filtro separador y deslizante TGF 20 de 0.40 mm de espesor, químicamente neutra para ser utilizada debajo de cubiertas ajardinadas. Tolerable para betún y polistireno, resistente a la mayoría de productos químicos, cierra el vapor, estabilizada a la radiación ultravioleta.

Para evitar que la impermeabilización sea dañada por herramientas de mantenimiento del jardín, se añade una manta protectora y retenedora ISM 50 de 6 mm. De fibras sintéticas de polipropileno, resistente a cargas puntuales, no putrescible, amortigua el ruido de los pasos, conforme DIN 54307, fuerza de perforación mayor a 4000 N, capacidad de retención de agua 4 l/m².

Para facilitar el drenaje y el paso de instalaciones, en el área transitable se utiliza un Módulo estándar h 130 de 10 cm de altura, de la casa modi. Para el drenaje en las área no transitables o de cota baja, se utiliza elastodrain EL 200, es fabricada de caucho reciclado, transitable y resistente a tareas de jardinería.

Para evitar el taponamiento del drenaje se utiliza un filtro de sistema TG, altamente cargable y especialmente compatible con elastodrain EL200 permite el paso de 60 l/m² s. que es una capacidad muy holgada si se piensa en los 1.6 l/ m²s que puede llover en un día de precipitación máxima en la zona de edificación.

En otras soluciones técnicas a tener en cuenta está la instalación de las barandillas de seguridad que funcionan por el peso de la estructura y no requieren anclaje a la estructura. Los soportes de la barandilla utilizan una base SB 200 con un largo de 2 m y un anchura de 1 m. Adicionalmente se utiliza un alojamiento de barras verticales y una brida roscada.

La barandilla de sistema SG -40, las barras tienen un diámetro de 40 mm y un espesor de 2 mm, la altura vertical es de 1m y se enlazan con barras horizontales de 3 m todas fabricadas de acero inoxidable.

En todo el sistema de impermeabilización es importante notar que no es adecuado dejar bolsas debajo de la impermeabilización o entre las capas, por lo que utilizan dos acciones correctoras: la primera es la instalación de tacos de PVC compatibles en los ángulos de encuentro con los elementos emergentes de la cubierta, reduciendo así el ángulo de giro de la capa de impermeabilización. La segunda acción correctora es la regulación de los espacios en la capa de drenaje, a través de una capa de gravas sobre la cual se colocará el filtro de sistema TG.

2. El sistema de riego:

Los 527 m² de plantación se llevará a cabo a través de un sistema de riego por goteo, se utilizarán goteros autocompensantes y auto punzantes XB -10PC de la casa Rainbird, se colocarán a una distancia de 60 cm entre ellos y 40 cm entre líneas, y un caudal de 3.8 l/h, requieren una presión de trabajo de entre 1 y 3,5 bar la presión del servicio de agua en la zona es de 10 bar y el punto más alto a regar se encuentra a 7 m de la acometida de agua en calle.

Se regará preferentemente a favor de la pendiente.

En el cabezal de riego, se utilizará un contador eléctrico CZ2000-5M con caudal nominal de 2.5 m³/h 25mm de diámetro (1 pulgada), posición de funcionamiento horizontal o vertical, capacidad de lectura a distancia, caudal de arranque inferior a 9 l/h, control de fugas, lectura mínima 0.1 litros. Se colocarán manómetros antes y después del filtro de anillas, válvula anti retorno después del último manómetro, y electroválvulas adicional se instalará al lado una boca de riego.

La tubería principal será de 25 mm y las secundarias de 16 mm y tubería de distribución de 6mm. Se fijarán tapes en los extremos de las tuberías y ventosas en los puntos más elevados.

El riego se realizará diariamente en los meses de julio y agosto, se requiere un aporte de 255 mm, que se traduce en 4.25 m día, para el total de plantación se requiere un total de 2240.45 l/día + un ajuste de 65.45 para los árboles de alineación, en total se tiene una **demanda diaria de 2305.9 l/día**.

Dado que el caudal nominal que se provee es de 2500 l/h sería viable regar toda la plantación en 1 hora, sin embargo, el factor limitante está en la cantidad de litros que pueden proveer los goteros., sabiendo que se tienen 4.16 goteros por m² el caudal que puede servirse es de 3.8X4.16 = 15.08 l/m²h.

Con estos datos se organiza el riego en 5 fases con una extensión aproximada de 104 m² por fase, el riego de cada fase podrá realizarse aproximadamente en 16 minutos suponiendo una eficiencia de riego del 80%.

Las fases se organizarán de acuerdo a la tabla 6, la disposición de las líneas de riego puede observarse en el mapa de aguas (plano 8).

Tabla 6, Fases de riego.

Número de fase.	Cota a regar-	Tiempo de riego
Fase 1	Cota 0	17 min/día
Fase 2	Cota -40 parte 1	
Fase 3	Cota -40 parte 2	
Fase 4	Cota +80	
Fase 5	Cota +40 más 8 m² de cota + 80	

G. Accesibilidad:

El acceso se realizará desde el punto indicado en los planos 2 (1/4) y 2 (3/4), la cubierta es accesible a través de escalones o de un ascensor de rampa especial para discapacitados. Dentro de la cubierta se utilizan rampas de pendiente 1:8.

Todo el perímetro del área transitable se delimita con el sistema de barandilla SG 40 de acero inoxidable de la casa Zinco. La barandilla estará adosada a la cara interna del antepecho original en la cubierta.

Para las zonas no accesibles más que para mantenimiento se instalará un sistema antiácida Fallnet SR.

IV. Bibliografía:

A. Publicaciones

Asociación Española de Normalización y Certificación. "Impermeabilización puesta en obra". Ed. AENOR. Madrid, 2001.

Briz, Julián. "Naturación Urbana: cubiertas ecológicas y mejora medio ambiental". 2da ed, Ed. Mundi Prens, Barcelona 2004.

Chong, Tan Tian. "Singapore's Green Building Materplan" Revista Topos número 60, 36-41 pp. 2007.

Balmori, Diana. Thomann, Mark. "Masterplan for the Sejong Public Administration Town". Revista Topos número 60, 50-57 pp. 2007.

Du Rang, Bart. "Cubiertas alternativas ecológicas", manuscrito, Universidad Politécnica de Cataluña, Master de Arquitectura y Sostenibilidad. Barcelona 2006

Enciclopedia Catalana. "Gran geografía comarcal de Cataluña". Ed. Cahner, Max. Barcelona 1985.

España, Dirección General para la Vivienda y Arquitectura. "NTE, Estructuras E: Diseño, Cálculo, Valoración, Construcción, Control, Mantenimiento". 2da ed. Ed. MOPU. 1988

España. Ministerio de Fomento. "Cubiertas Diseño, cálculo, construcción, valoración, control, mantenimiento". Ed. Ministe reimpresión, Madrid. 2000.

Folch, Ramon. "Història Natural dels Països Catalans". Vol. VII. Enciclopèdia Catalana, Barcelona 1985-1992.

Instituto Monsa. "Cubiertas". Barcelona 2004.

Martínez, Andrés. "Habitar la cubierta", ed. Gustavo Gil. Barcelona 2005.

Neufert, P. "Arte de proyectar en arquitectura" 14. edición. Ed Gustavo Gili, Barcelona 2002.

NTJ. Normas tecnológicas de jardinería y paisajismo "Ajardinamientos especiales: Cubiertas ecológicas extensivas", Ed. Colegio oficial de ingenieros técnicos agrícolas y peritos agrícolas de Cataluña, Barcelona 1999.

Orden 26 de mayo de 1976. Norma Tecnológica de la Edificación NTE-QAA/1976. "Cubiertas,. Azoteas. Ajardinadas" BOE 31/05/1976.

Osmundson, Theodore. "Roof Gardens: history, design, and cosntruction". 1era edición, ed W.W. Norton & Company, London 1999

Sánchez-Ostiz, Ana. "Cubiertas: cerramientos de edificios". 2da. Ed, Ed. CIE, Dossat 2000, Madrid 2007.

Spence, William. "Cubiertas: materiales e instalaciones".. Ed. CEAC. Barcelona 2006.

B. Páginas Web

Calzón, Begoña. "El aparcamiento de Barajas lucirá la mayor cubierta vegetal del mundo" Página Web CincoDías.com 08/02/2011 http://www.cincodias.com/articulo/empresas/aparcamiento-Barajas-lucira-mayor-cubierta-vegetal-mundo/20031007cdscdiemp_20/

Castillo de Olite: http://www.ctv.es/USERS/sagastibelza/navarra/olite/olite_jardines.htm

Página del Instituto Cartográfico de Cataluña. <http://www.icc.es/>, consultado el 04 de mayo de 2011

Página la Asociación Española para la Promoción Urbana y Rural: <http://www.pronatur.es/Pro/Index.htm>

Página del Ajuntament de Sant Fruitós de Bages: <http://www.santfruitos.cat/santfruitos/portada/index.php> 29 de abril de 2011

Página del Fórum meteorológico: <http://www.meteopt.com/forum/climatologia/diversidade-climatica-da-peninsula-iberica-3380.html> consultado el 06 de mayo de 2011.

Página del servicio meteorológico de Cataluña: <http://www.meteo.cat/servmet/index.html>, consultada el 04 de mayo de 2011.

Página de Méteo Sant Fruitós de Bages: <http://meteosantfruitos.blogdns.com/resums.html>

Página de Zinco, <http://www.zinco-cubiertas-ecológicas.es>. Zinco, "Gama de productos Zinco", sistemas y componentes para la construcción de cubiertas ecológicas, ajardinadas y transitables.

ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE BARCELONA
INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
Especialidad Hortofruticultura y Jardinería



PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE LA CUBIERTA DE LA BIBLIOTECA DE SANT FRUITÓS DE BAGES.

PLANOS

Convocatoria:
Septiembre de 2011

Profesor ponente:
XAVIER FÀBREGAS BARGALLÓ

Estudiante:
MANUEL LISANDRO CASTILLO BOCALETTI

Planos:

1. Plano de ubicación del edificio.

2. Topografía:

- 2 (1/4) Planta de la cubierta original.
- 2 (2/4) Planta de estructura bajo la cubierta.
- 2 (3/4) Plano de secciones del edificio.
- 2 (4/4) Plano de elevaciones del edificio.

3. Plano de análisis:

- 3 (1/3) Plano de análisis de límites.
- 3 (2/3) Plano de análisis, áreas resultantes.
- 3 (3/3) Plano de análisis, colonización del espacio.

4. Planta propuesta:

- 4 (1/2) Planta propuesta para día de un evento.
- 4 (2/2) Planta propuesta para día normal.
- 4A Dibujos de campo.

5. Plano topográfico cota final

6. Plano de pavimentos y solución técnica.

7. Plano de vegetación:

- 7 (1/2) Plano conjunto de vegetación.
- 7 (2/2) Vegetación por cotas.

8. Fases de riego.

9. Plano de cota de construcciones.

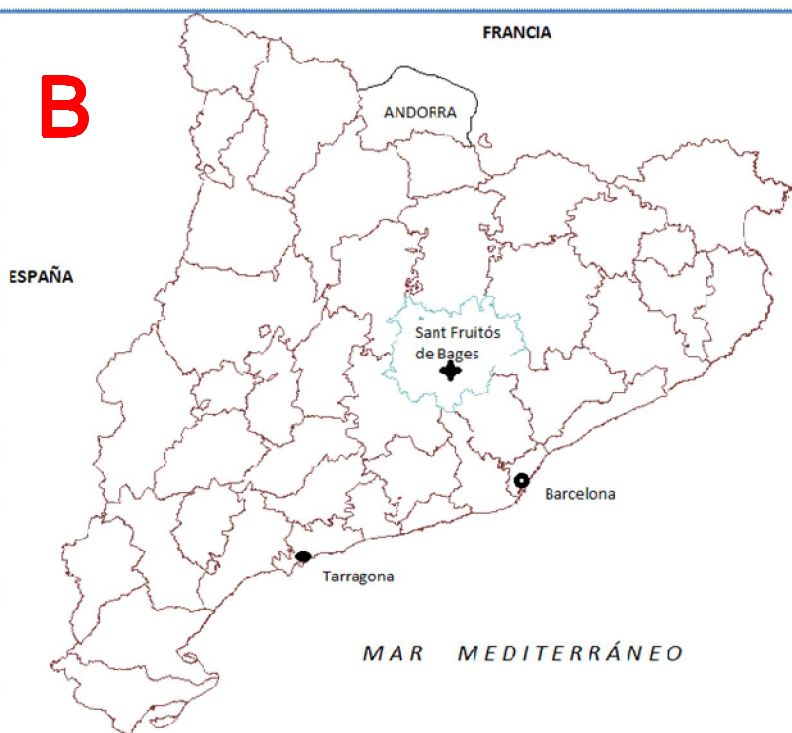
10. Plano de mobiliario:

- 10 (1/8) Plano de conjunto de elementos arquitectónicos.
- 10 (2/8) Plano isométrico de asientos gavión de piñas, tumbonas y colchones.
- 10 (3/8) Plano isométrico de marquesina, librera, jardinera móvil y fuente de gaviones.
- 10 (4/8) Plano isométrico de carrito, sombrilla, silla y mesa.
- 10 (5/8) Mobiliario de trabajo en grupo, silla, mesa, sombrilla.
- 10 (6/8) Plano mobiliario ornamental, jardinera móvil, librera vertical, fuente de gaviones.
- 10 (7/8) Plano mobiliario fijo, gaviones de piñas y tumbonas.
- 10 (8/8) Plano de marquesina y carrito de lectura.

A



B



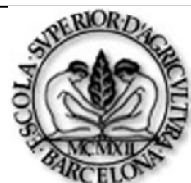
C



A. Demarcación autonómica

B. Demarcación municipal

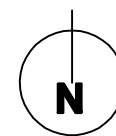
C. Ubicación en calles.



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de Sant Fruitós de Bages .

TITULO DEL PLANO:
Plano de ubicación del edificio.

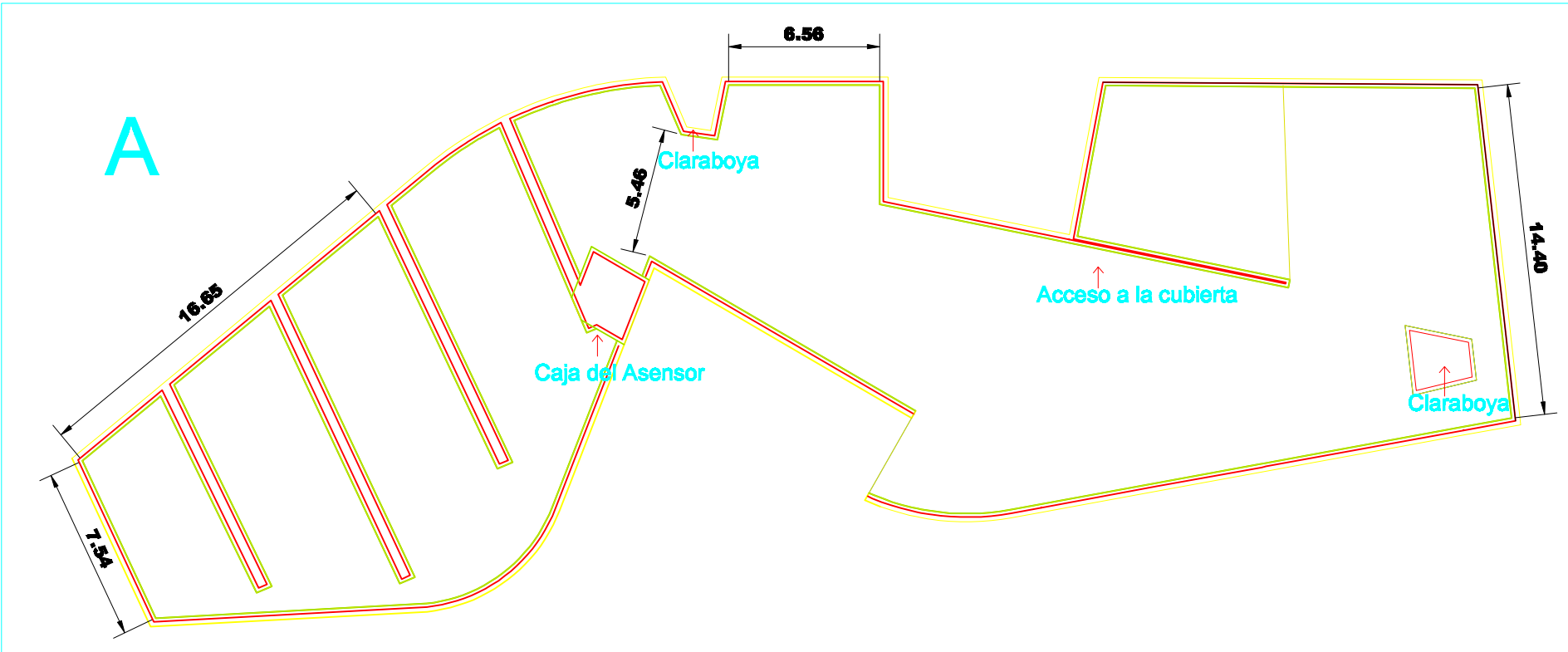
ESCALA:
PLANO: 1



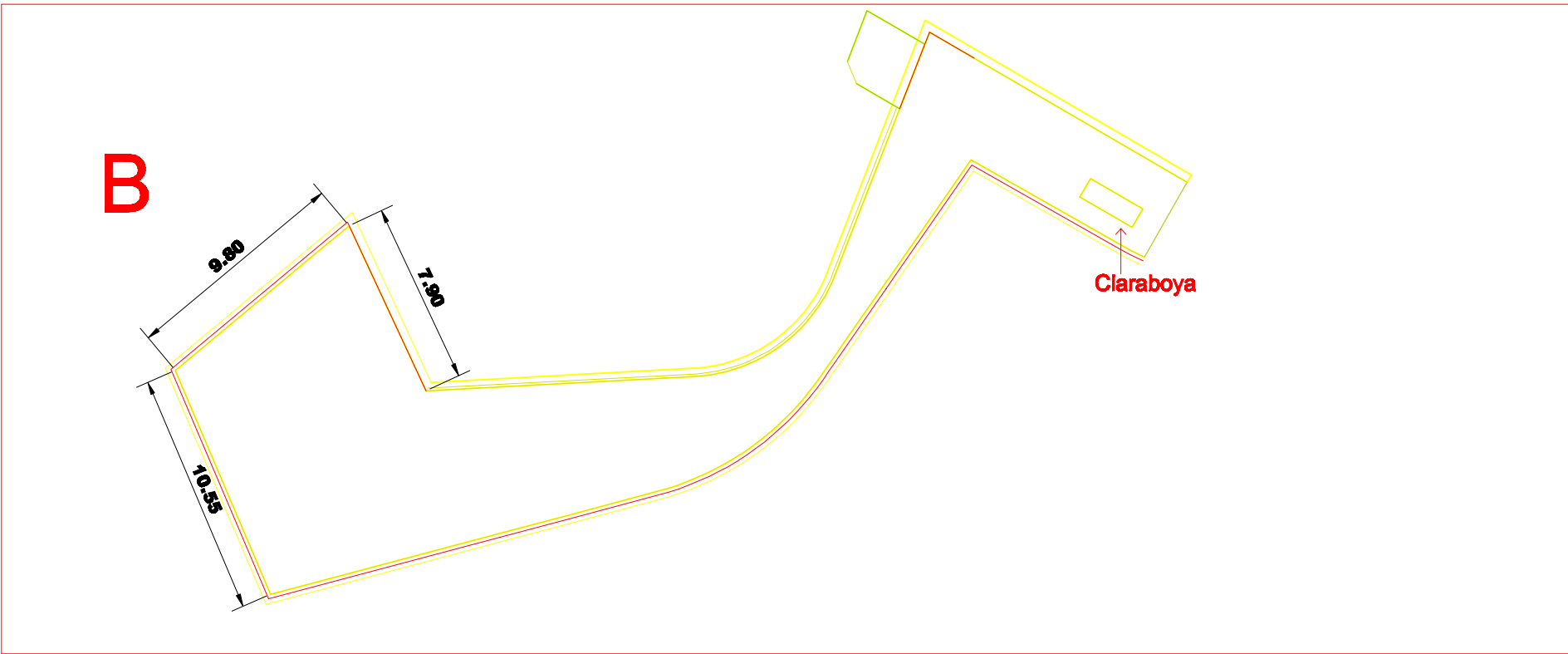
AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

FECHA:
Septiembre
del 2011

A. Área transitable



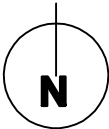
B. Área no transitable



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de
Sant Fruitós de Bages .

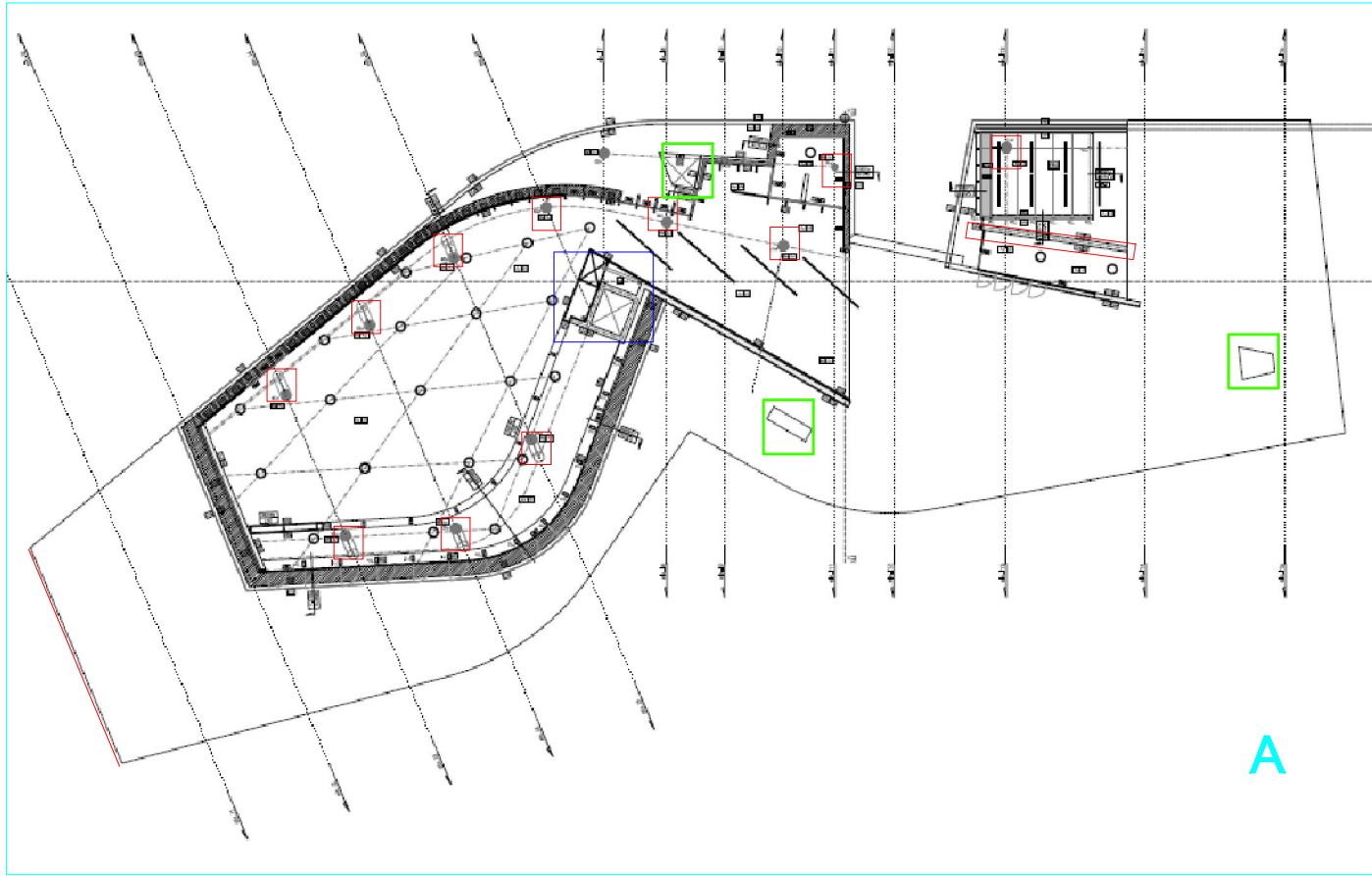
TITULO DEL PLANO:
Planta de cubierta original
otorgado por Arq. Xavier
Tragant Mestres de la Torre.

ESCALA:
1:250
PLANO: 2 (1/4)



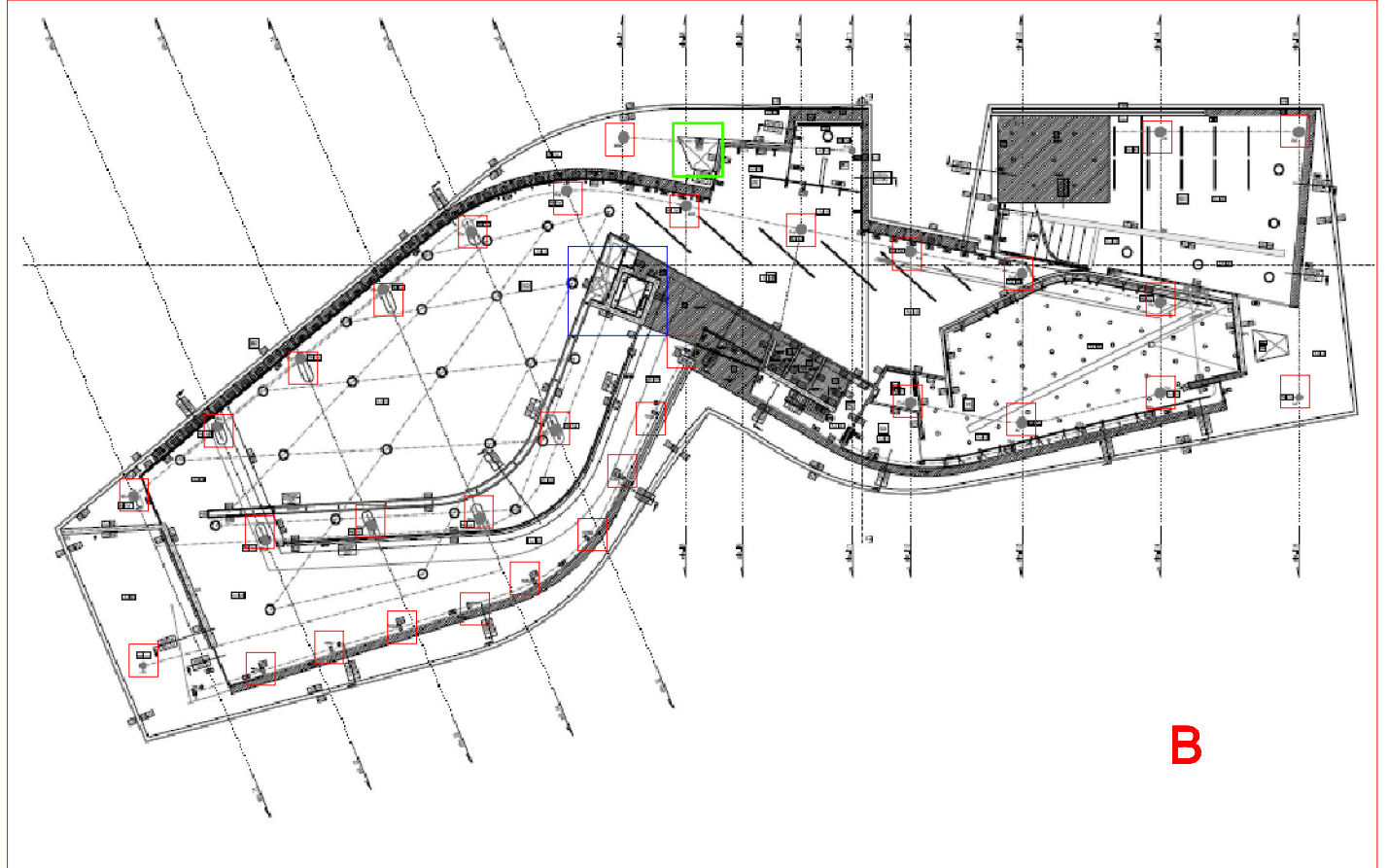
AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

FECHA:
Septiembre
del 2011



A

A. Planta 2



B

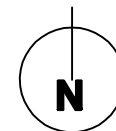
B. Planta 1



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de
Sant Fruitós de Bages .

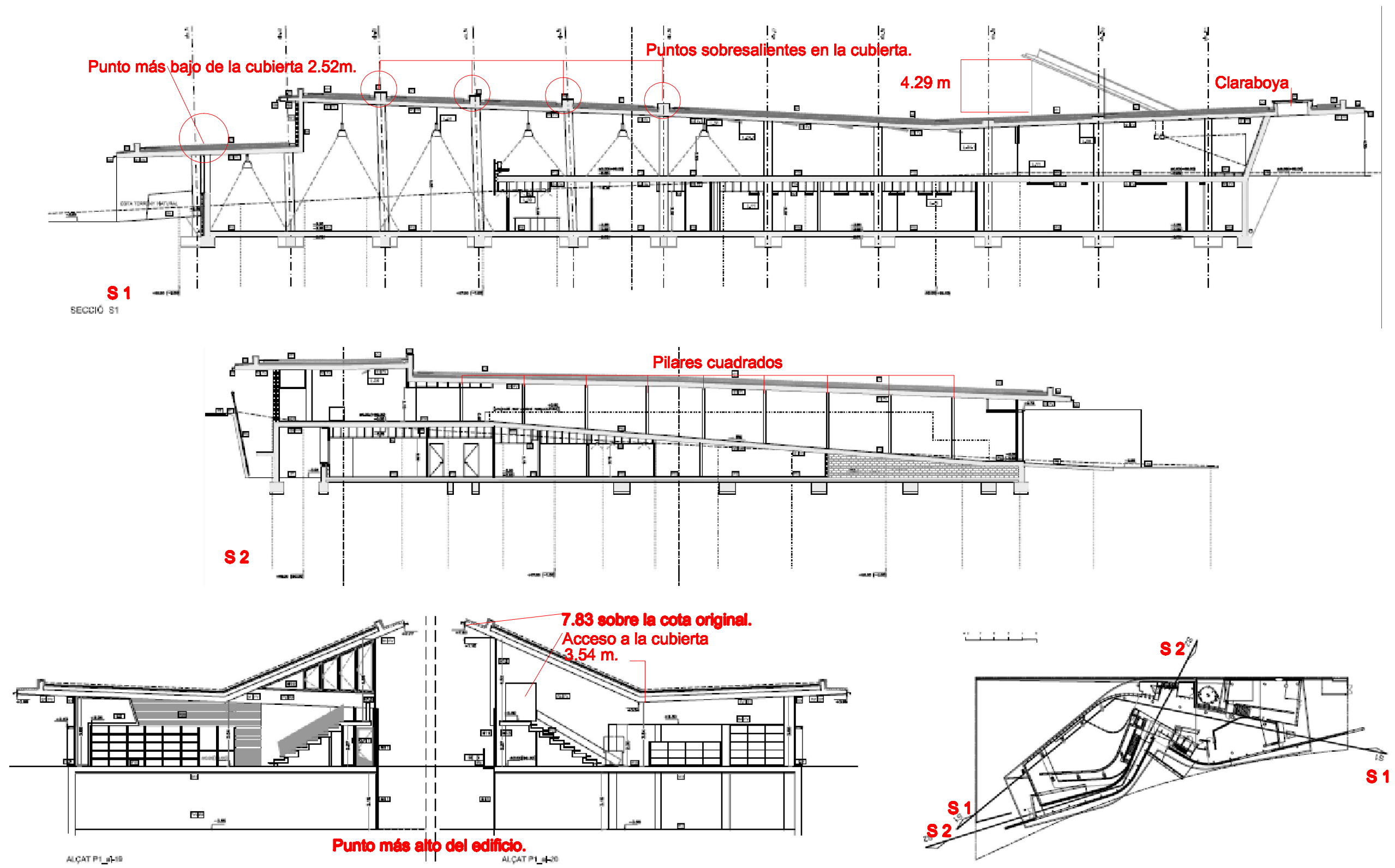
TITULO DEL PLANO:
Planta de estructura bajo la
cubierta otorgado por Arq.
Xavier Tragant Mestres

ESCALA:
1:330
PLANO: 2 (2/4)



AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

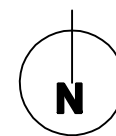
FECHA:
Septiembre
del 2011



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de Sant Fruitós de Bages .

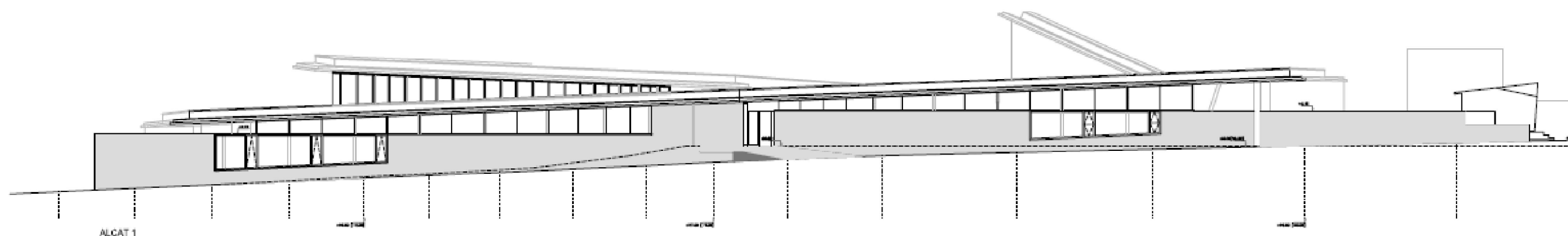
TITULO DEL PLANO:
Plano de secciones del edificio, otorgado por Arq. Xavier Tragant Mestres

ESCALA:
PLANO: 2 (3/4)

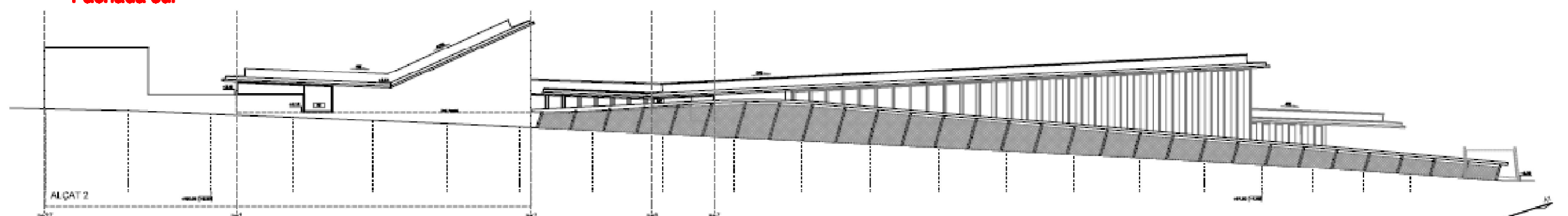


AUTOR:
Manuel Lisandro Castillo Bocaletti

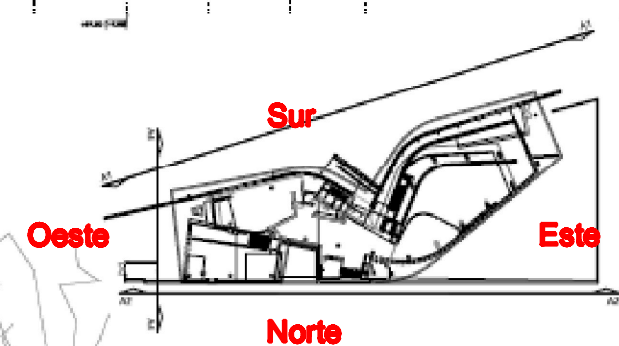
FECHA:
Septiembre del 2011



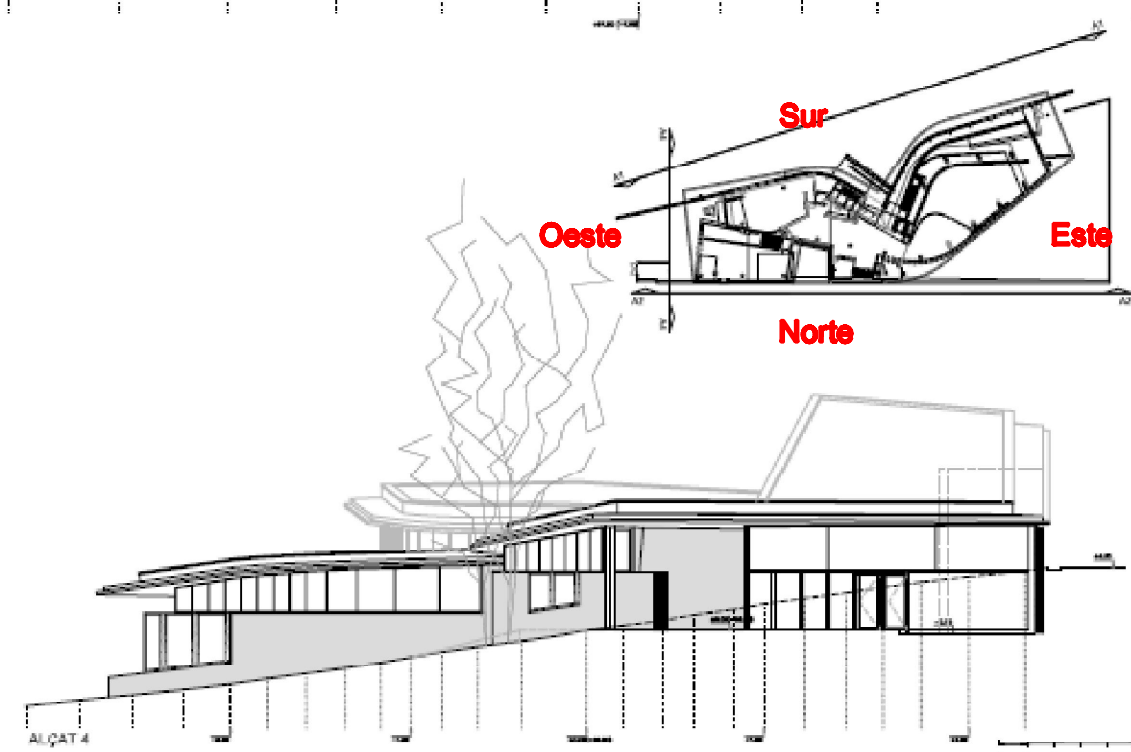
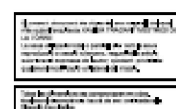
Fachada sur



Fachada norte



Fachada oeste



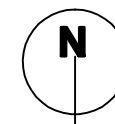
Fachada este



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de Sant Fruitós de Bages .

TITULO DEL PLANO:
Plano de elevaciones del edificio, otorgado por Arq. Xavier Tragant Mestres

ESCALA:
PLANO: 2 (4/4)



AUTOR:
Manuel Lisandro Castillo Bocaletti

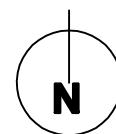
FECHA:
Septiembre del 2011



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de Sant Fruitós de Bages .

TITULO DEL PLANO:
Plano de análisis de límites

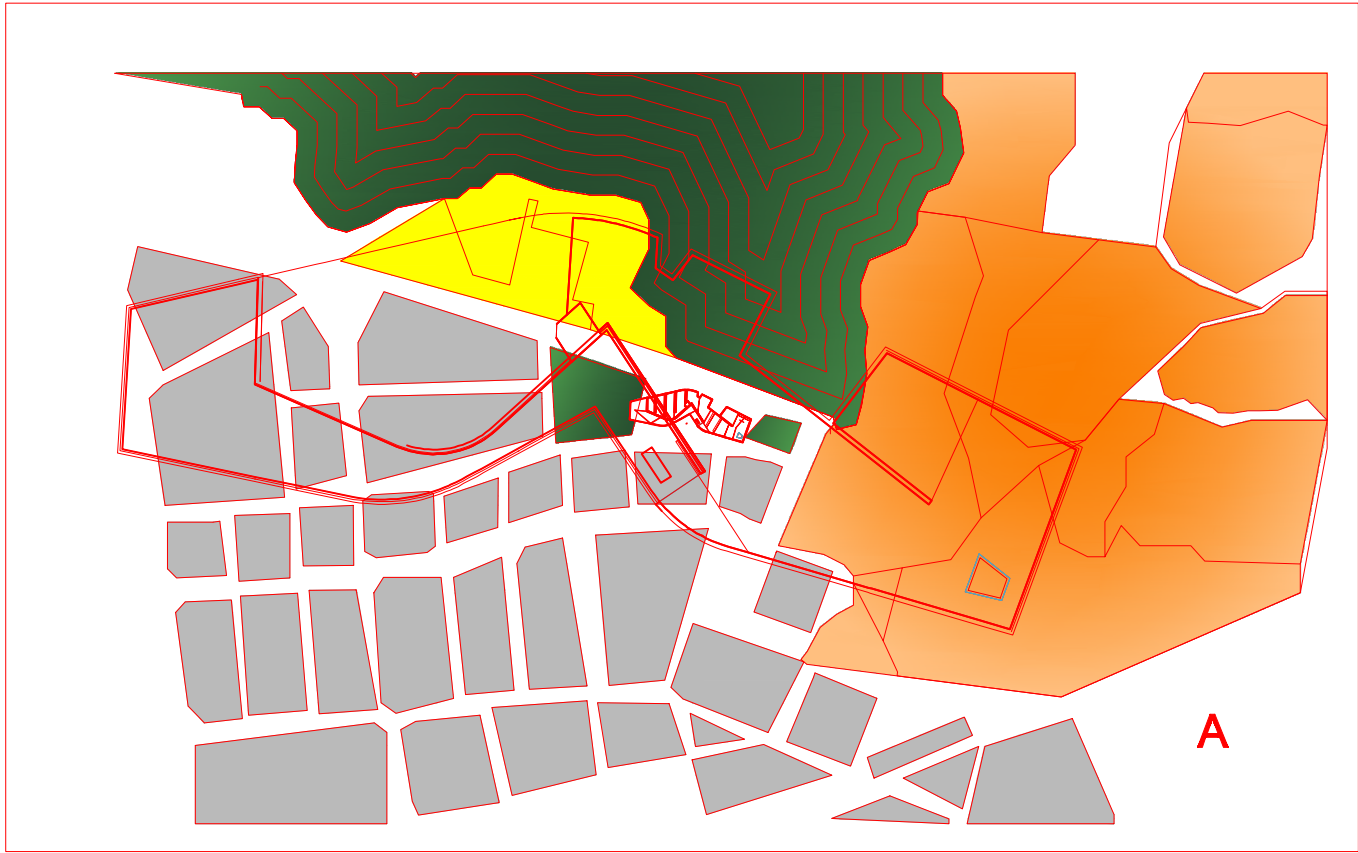
ESCALA: 1:2000
PLANO: 3 (1/3)



AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

FECHA:
Septiembre
del 2011

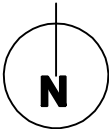
Proporción de áreas resultantes de acuerdo a la influencia sobre el lugar.



A. A mayor proporción del perímetro colindante del edificio con un área determinada, mayor representatividad en el diseño final.



B. Las acciones realizadas en las áreas circundantes quedan reflejadas en los elementos de la propuesta.



A



A. Posible colonización natural del espacio. La misma sucedería con semillas provenientes del parque del turó y de los campos de cultivo.

B



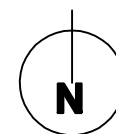
B. Expresión ordenada de la colonización del espacio, para cumplir un programa surgido de los elementos que conforman del lugar. Se mantiene la utilización de especies próximas al lugar.



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de Sant Fruitós de Bages .

TITULO DEL PLANO:
Plano de análisis,
colonización del espacio

ESCALA:
1:400
PLANO: 3 (3/3)



AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

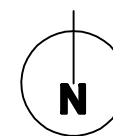
FECHA:
Septiembre
del 2011



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de
Sant Fruitós de Bages.

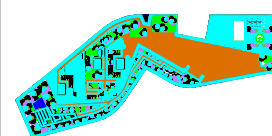
TITULO DEL PLANO:
Planta propuesta para día de
un evento

ESCALA: 1:200
PLANO: 4 (1/2)



AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

FECHA:
Septiembre
del 2011

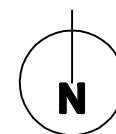




TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de
Sant Fruitós de Bages.

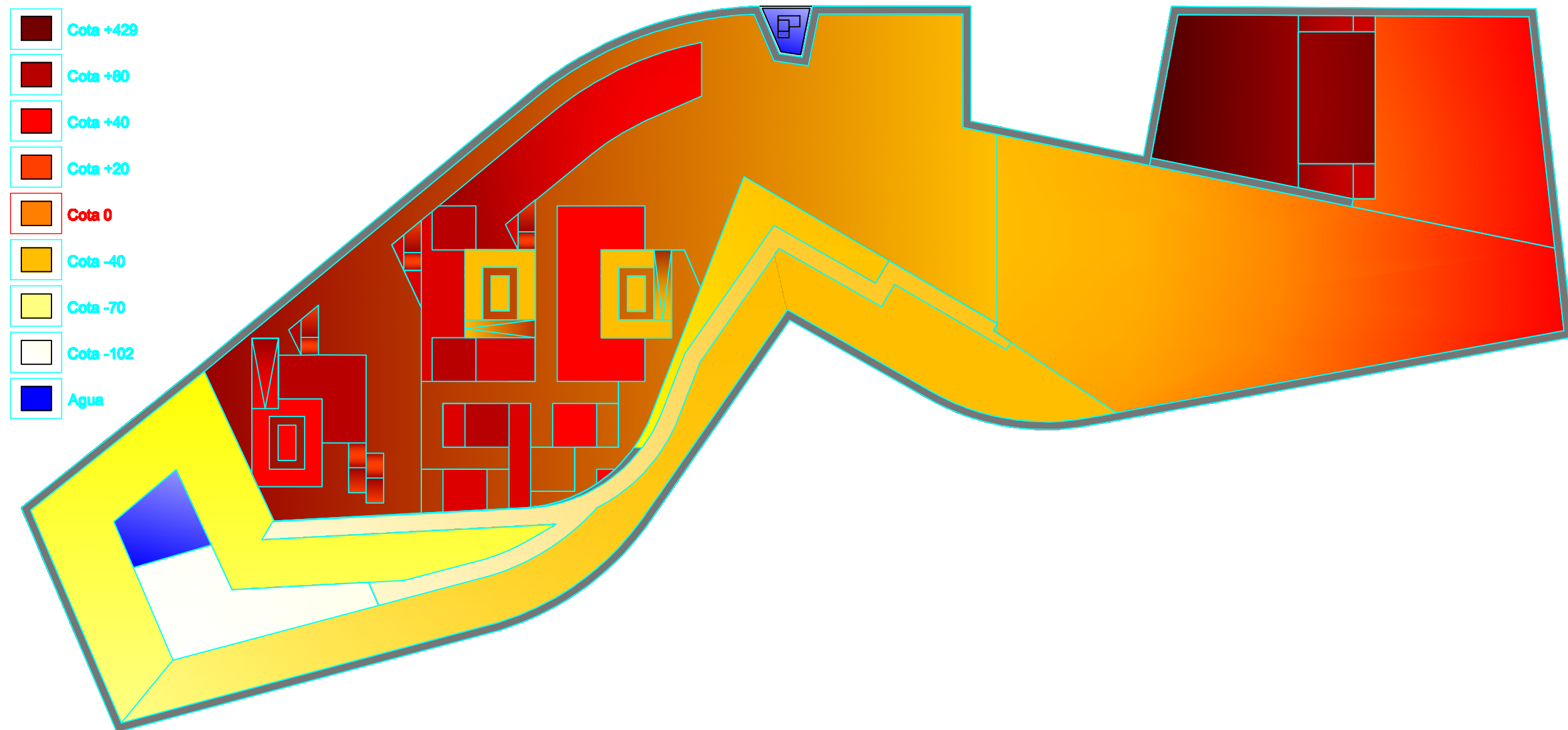
TITULO DEL PLANO:
Planta propuesta para día
normal

ESCALA: 1:200
PLANO: 4 (2/2)



AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

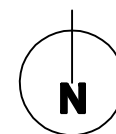
FECHA:
Septiembre
del 2011



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de Sant Fruitós de Bages.

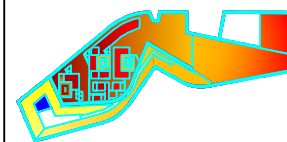
TITULO DEL PLANO:
Plano topográfico cota final

ESCALA: 1:200
PLANO: 5

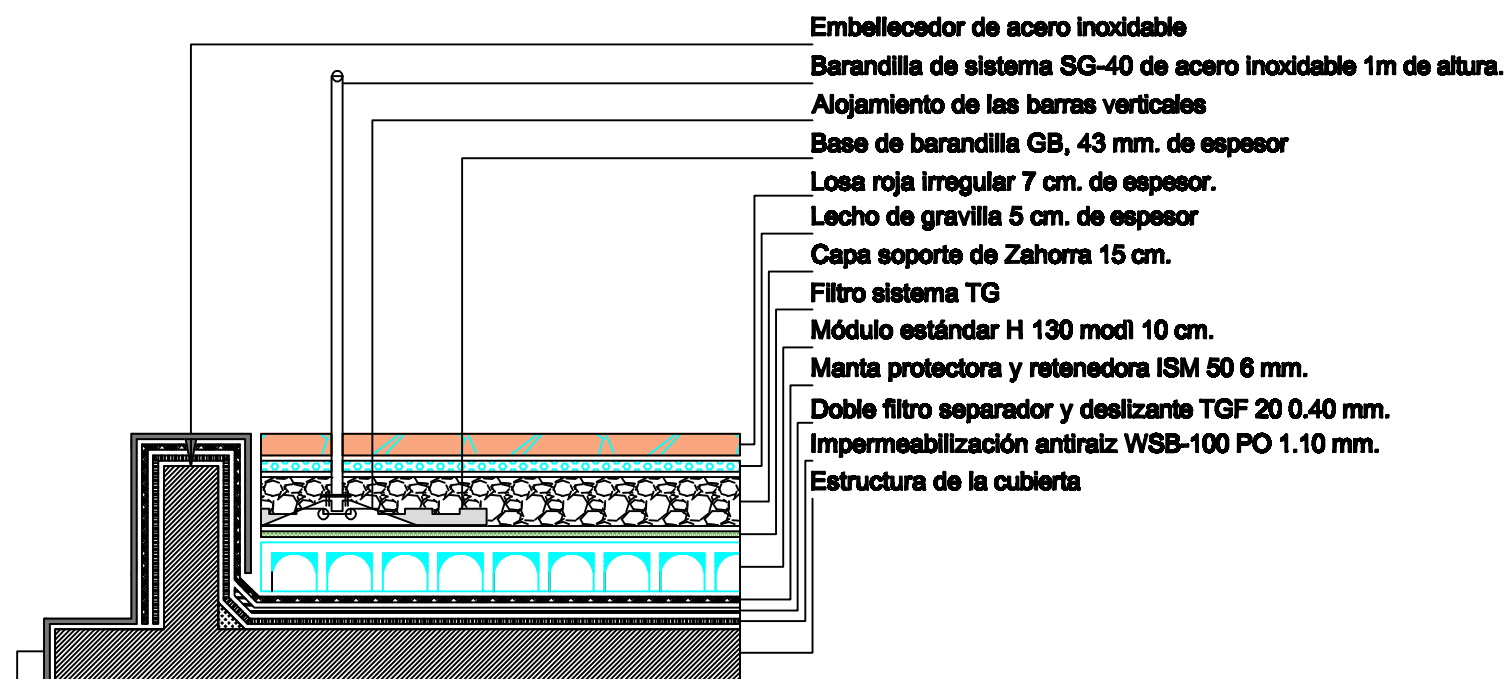
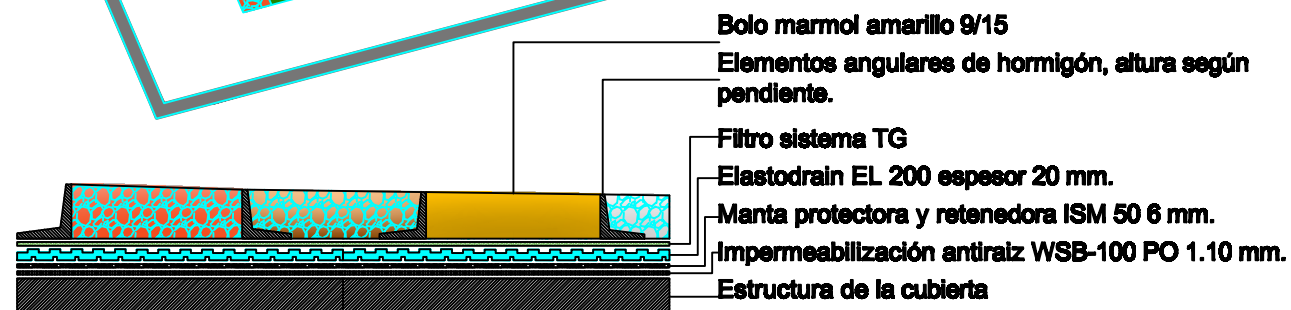
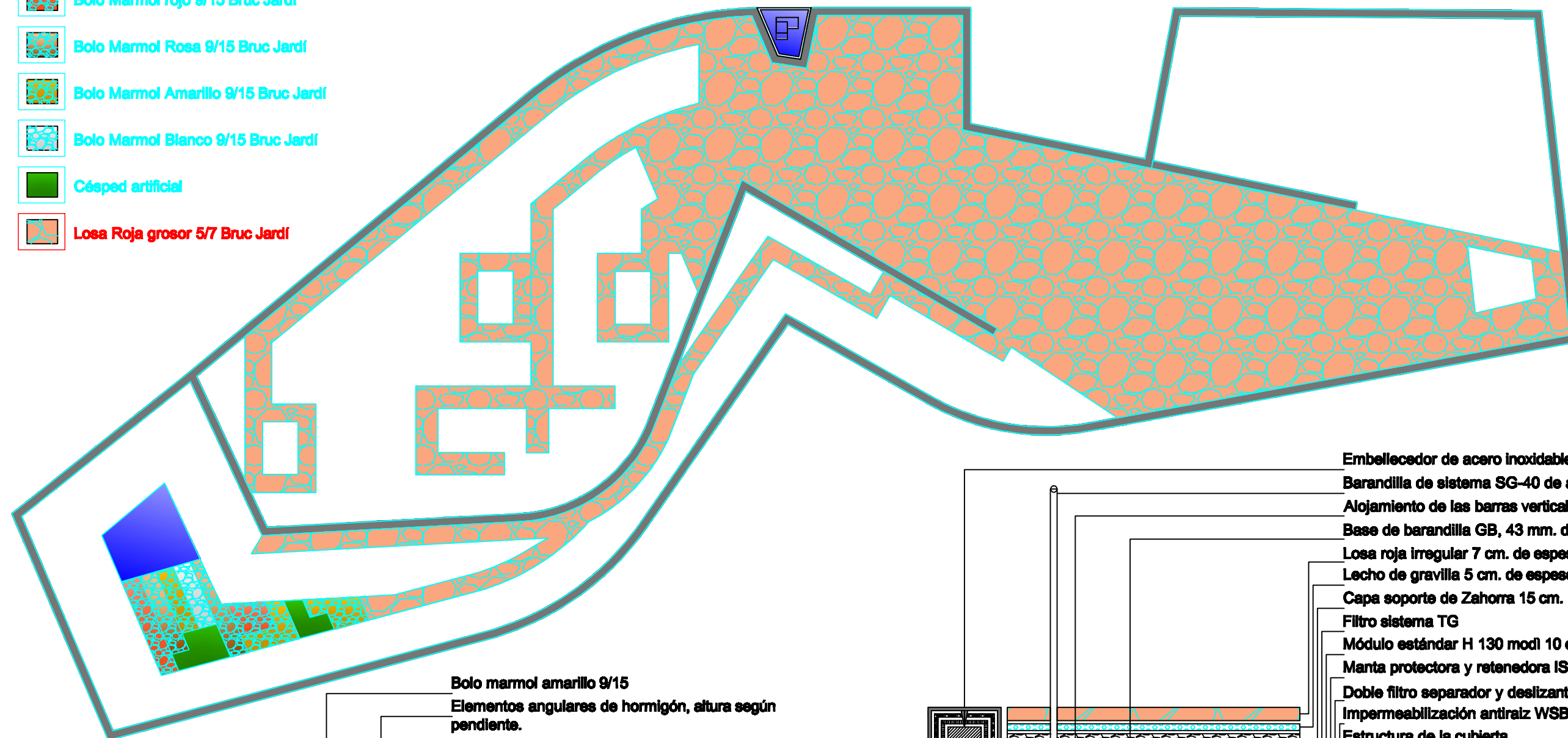


AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

FECHA:
Septiembre
del 2011



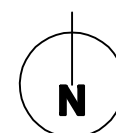
-  Bolo Marmol rojo 9/15 Bruc Jardí
-  Bolo Marmol Rosa 9/15 Bruc Jardí
-  Bolo Marmol Amarillo 9/15 Bruc Jardí
-  Bolo Marmol Blanco 9/15 Bruc Jardí
-  Césped artificial
-  Losa Roja grosor 5/7 Bruc Jardí



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de Sant Fruitós de Bages.

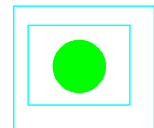
TITULO DEL PLANO:
Plano de pavimentos y solución técnica

ESCALA: 1:200
PLANO: 6

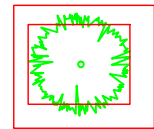


AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

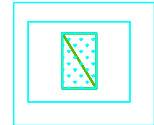
FECHA:
Septiembre
del 2011



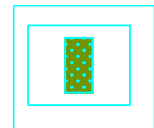
Árbol de alineación, *Olea europaea* **A**



Árbol principal, *Citrus arantium* **B**

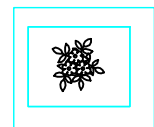


Césped



Césped artificial

Arbustos:



Cistus clussi



Cistus albidus



Erica multiflora



Euphorbia characias



Lavandula stoechas



Quercus coccifera



Brachypodium retusum



B



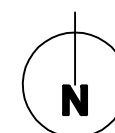
A



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de
Sant Fruitós de Bages.

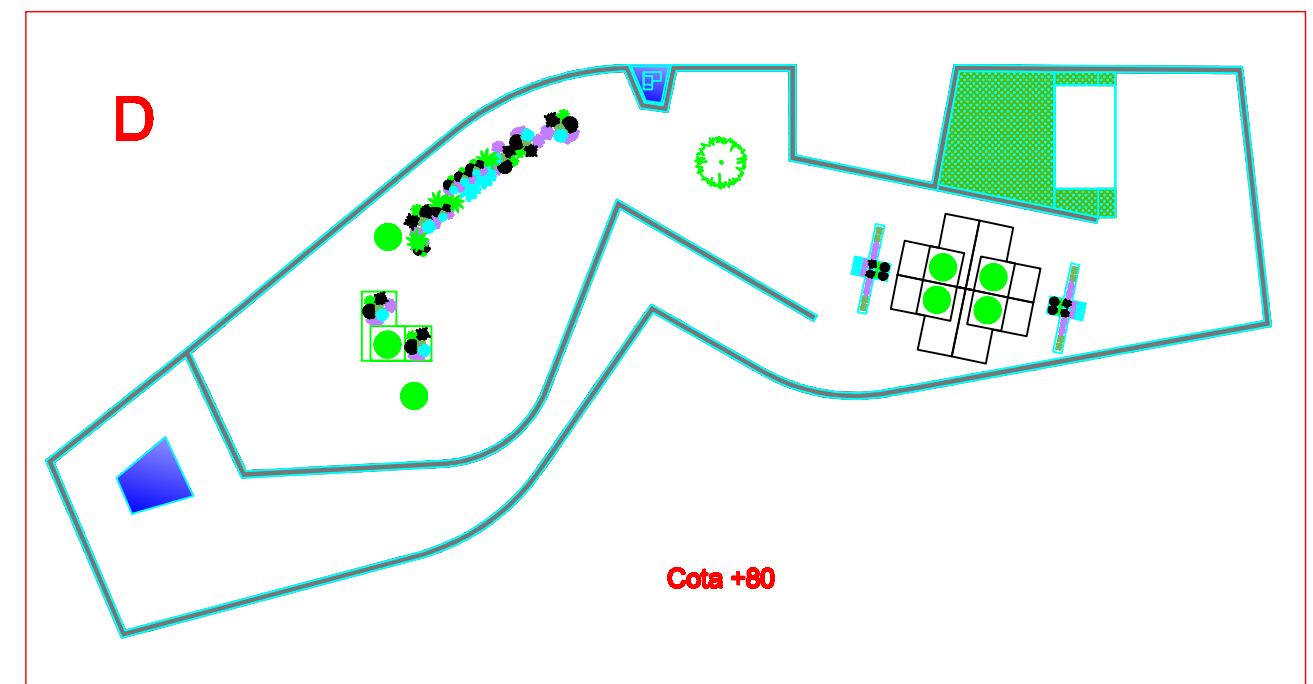
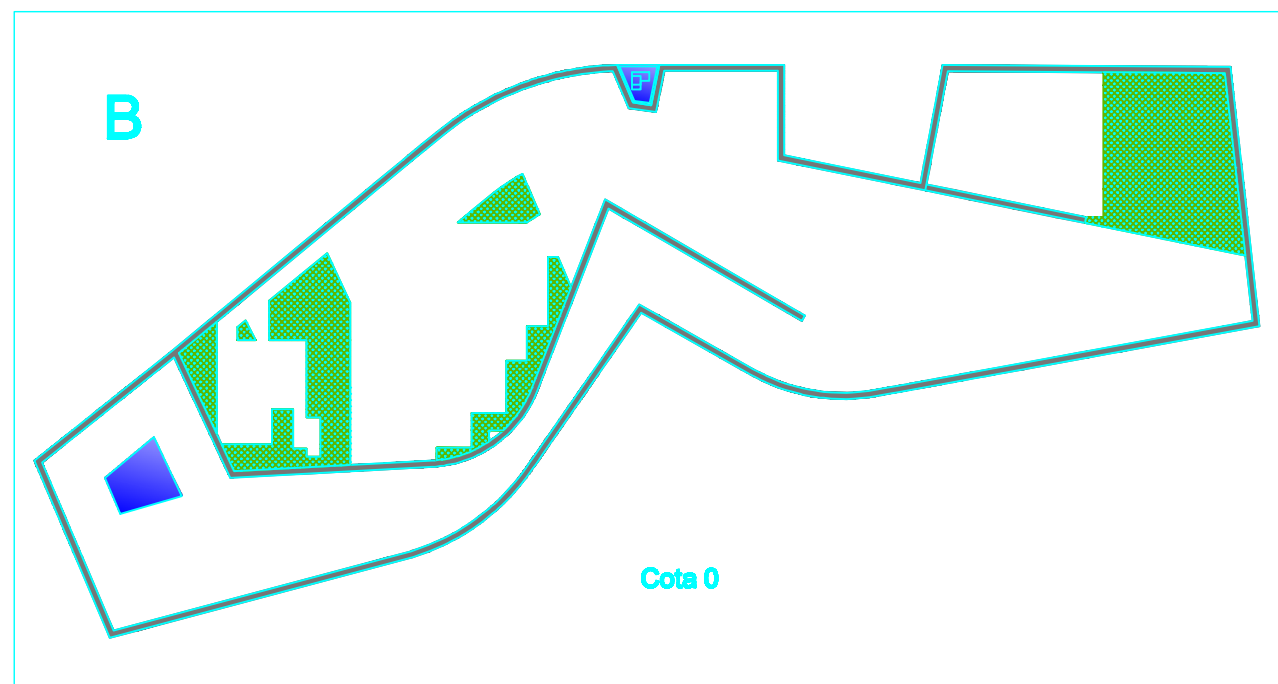
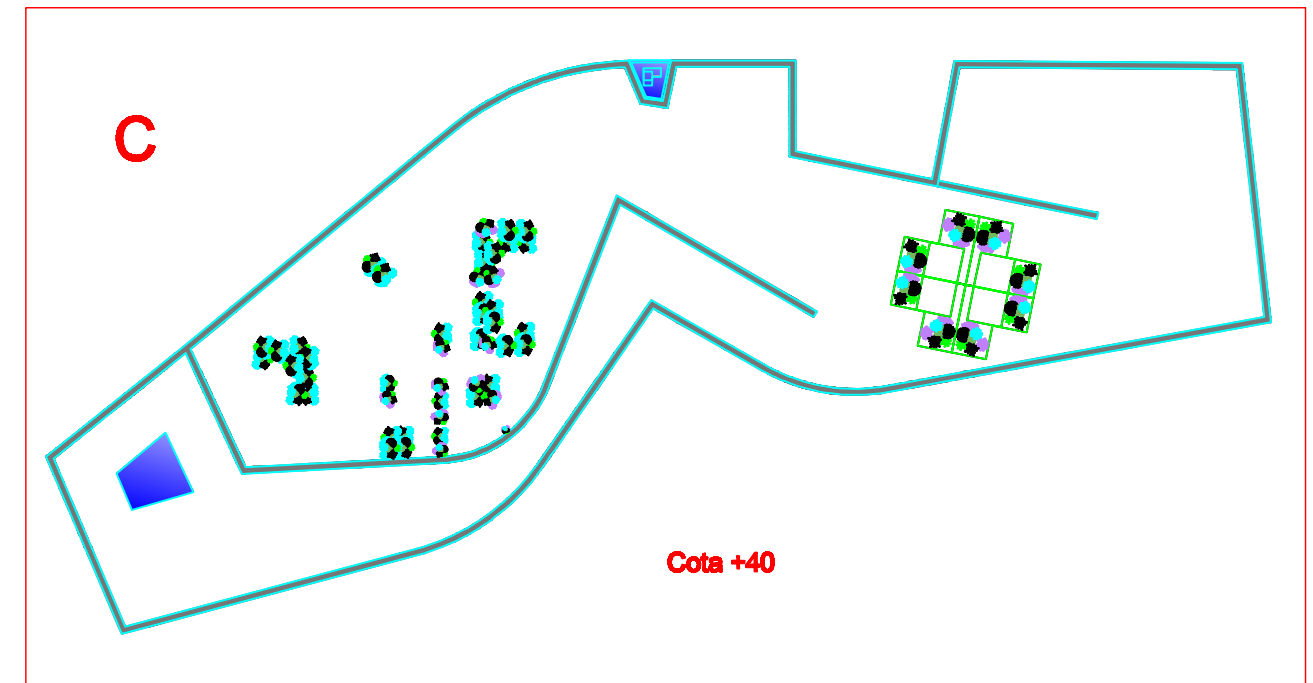
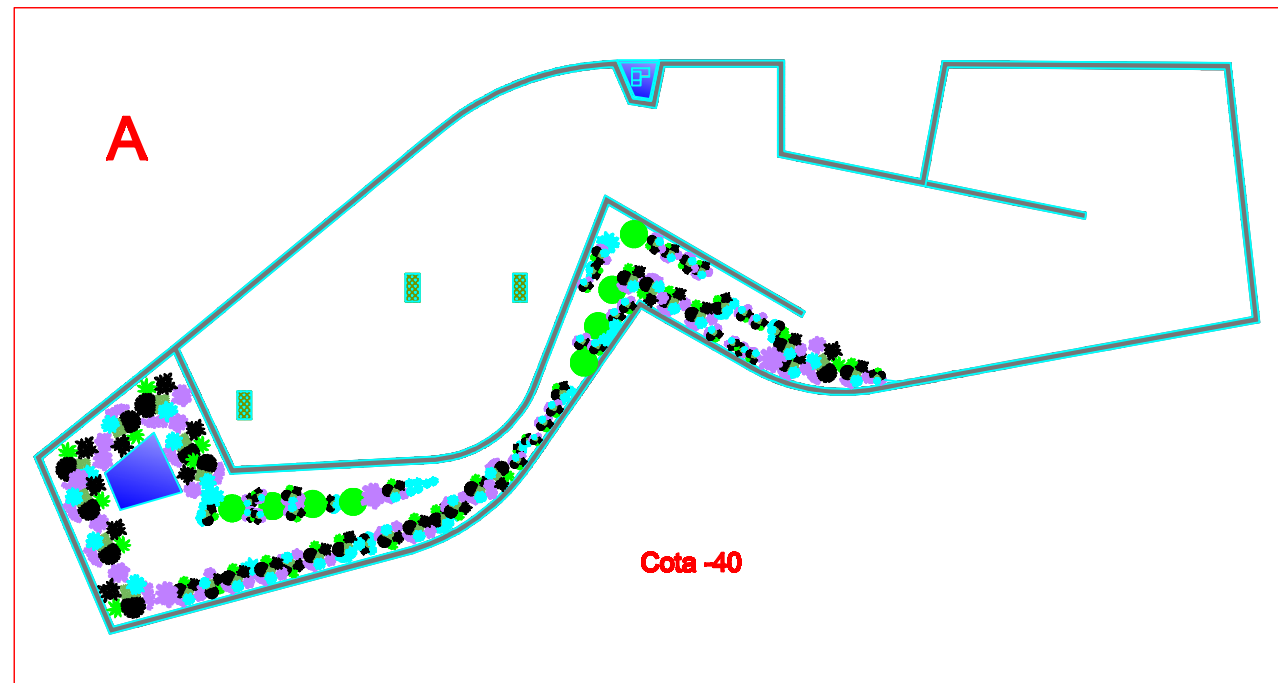
TITULO DEL PLANO:
Plano conjunto de
vegetación.

ESCALA:
1:200
PLANO: 7 (1/2)



AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

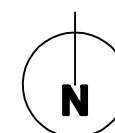
FECHA:
Septiembre
del 2011



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de
Sant Fruitós de Bages.

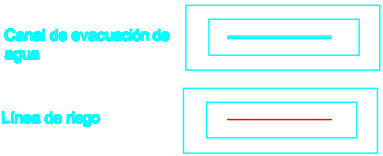
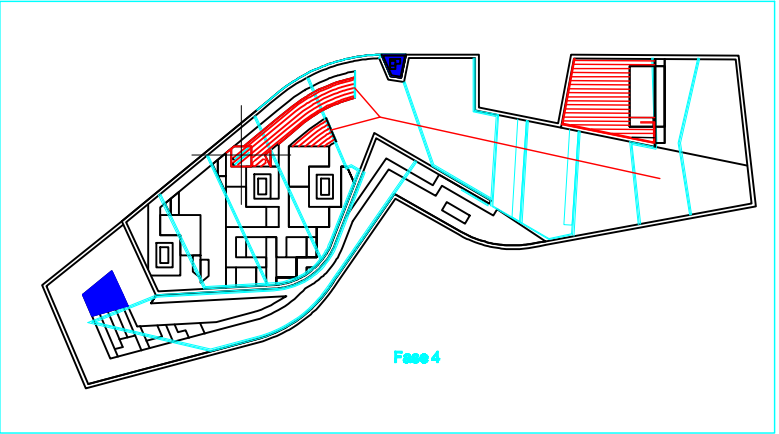
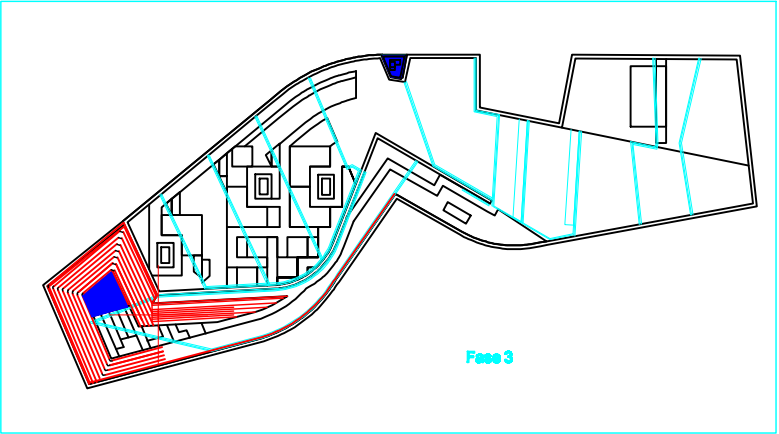
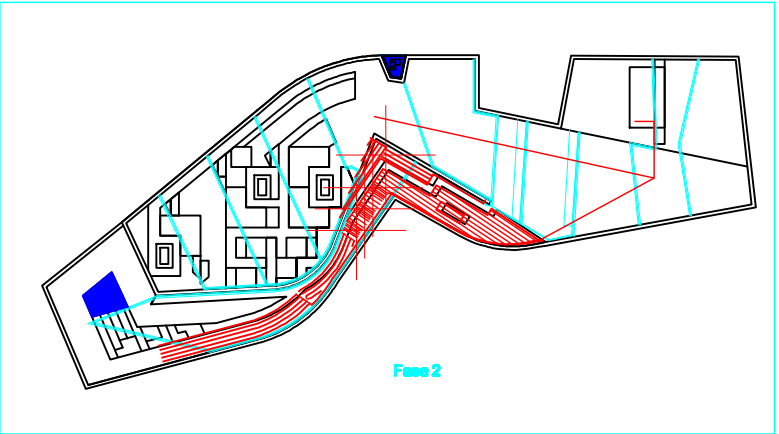
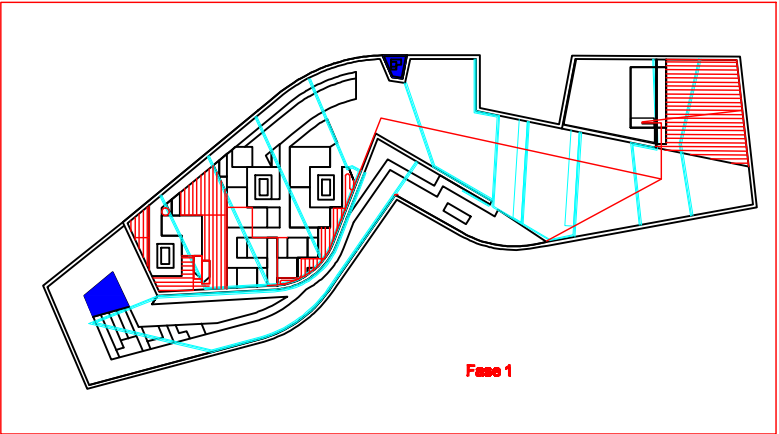
TITULO DEL PLANO:
Vegetación por cotas

ESCALA :
1:400
PLANO: 7 (2/2)

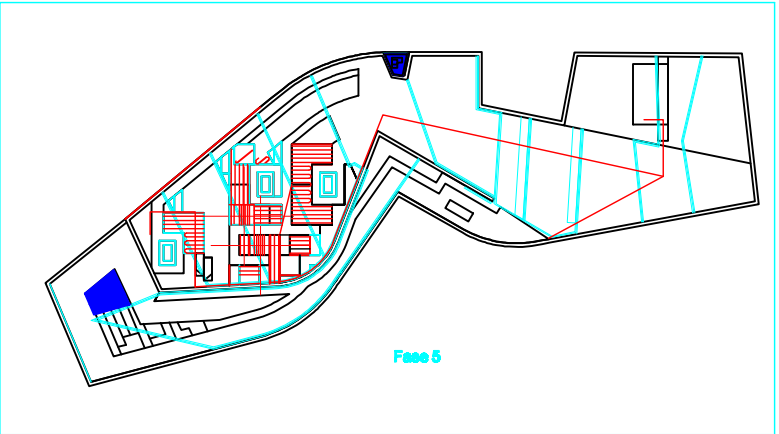


AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

FECHA:
Septiembre
del 2011



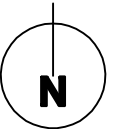
Distribución de las fases de riego



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de Sant Fruitós de Bages.

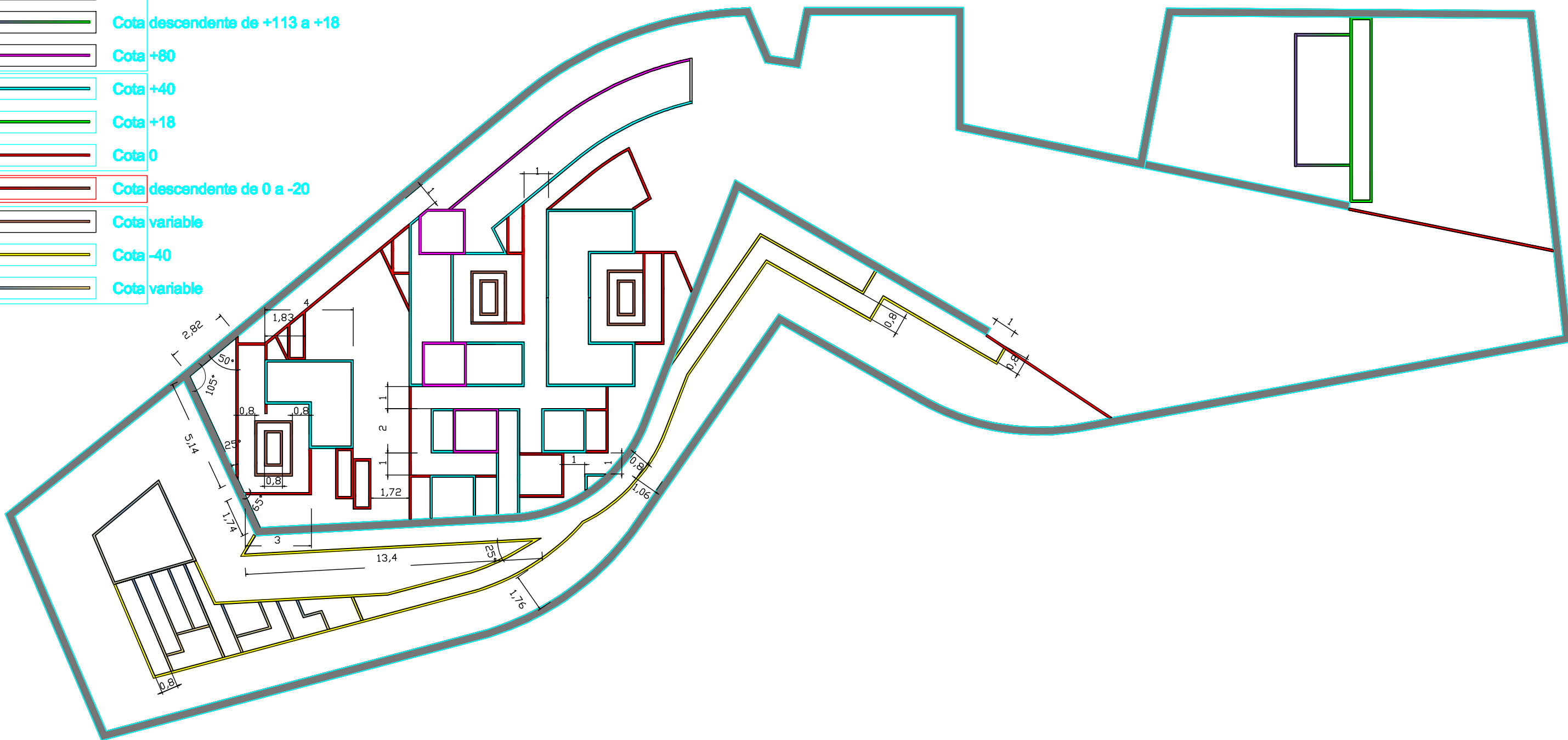
TITULO DEL PLANO:
Fases de riego

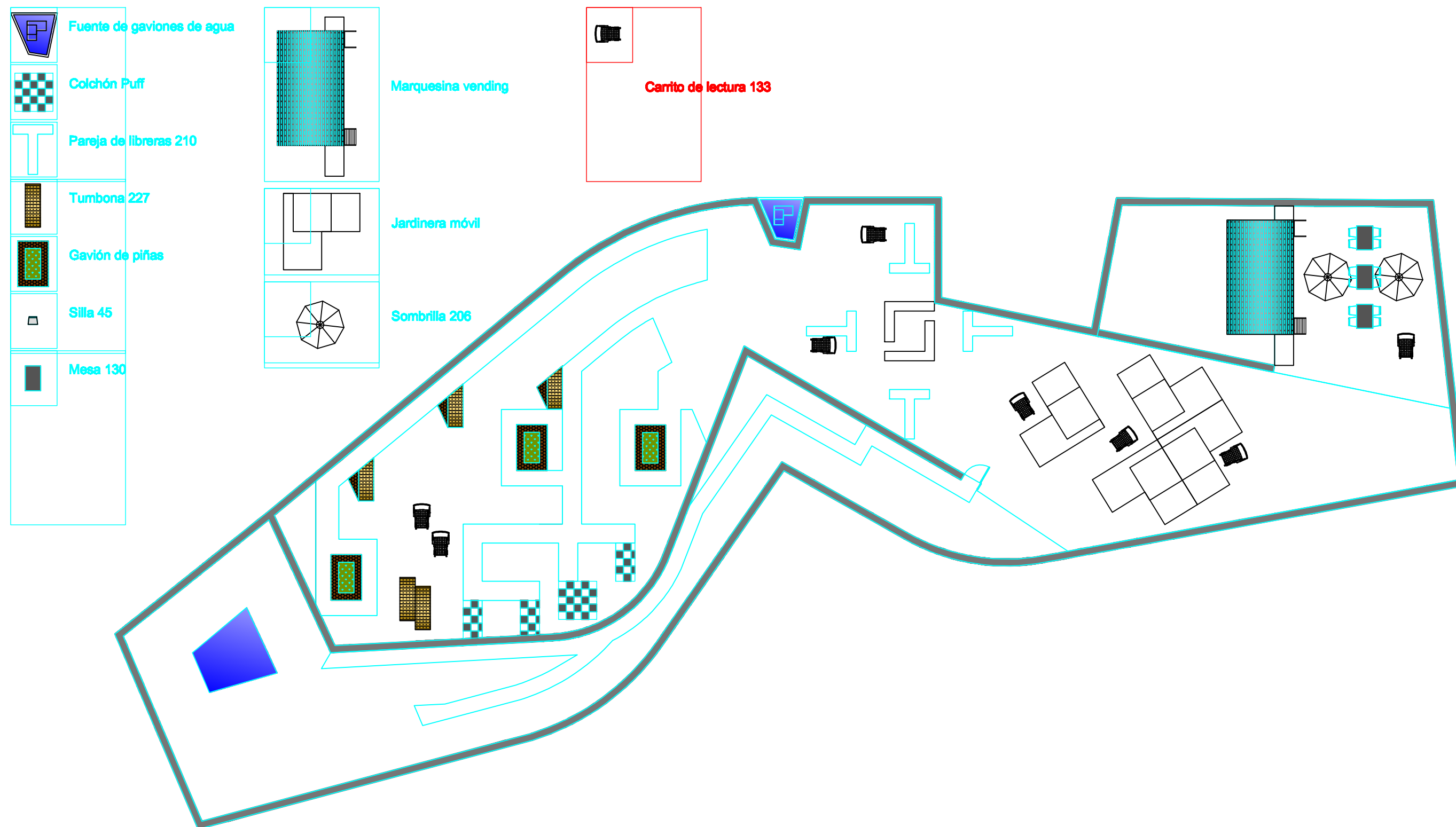
ESCALA :
1:750
PLANO: 8



AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

FECHA:
Septiembre
del 2011

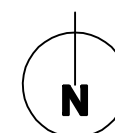




TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de
Sant Fruitós de Bages.

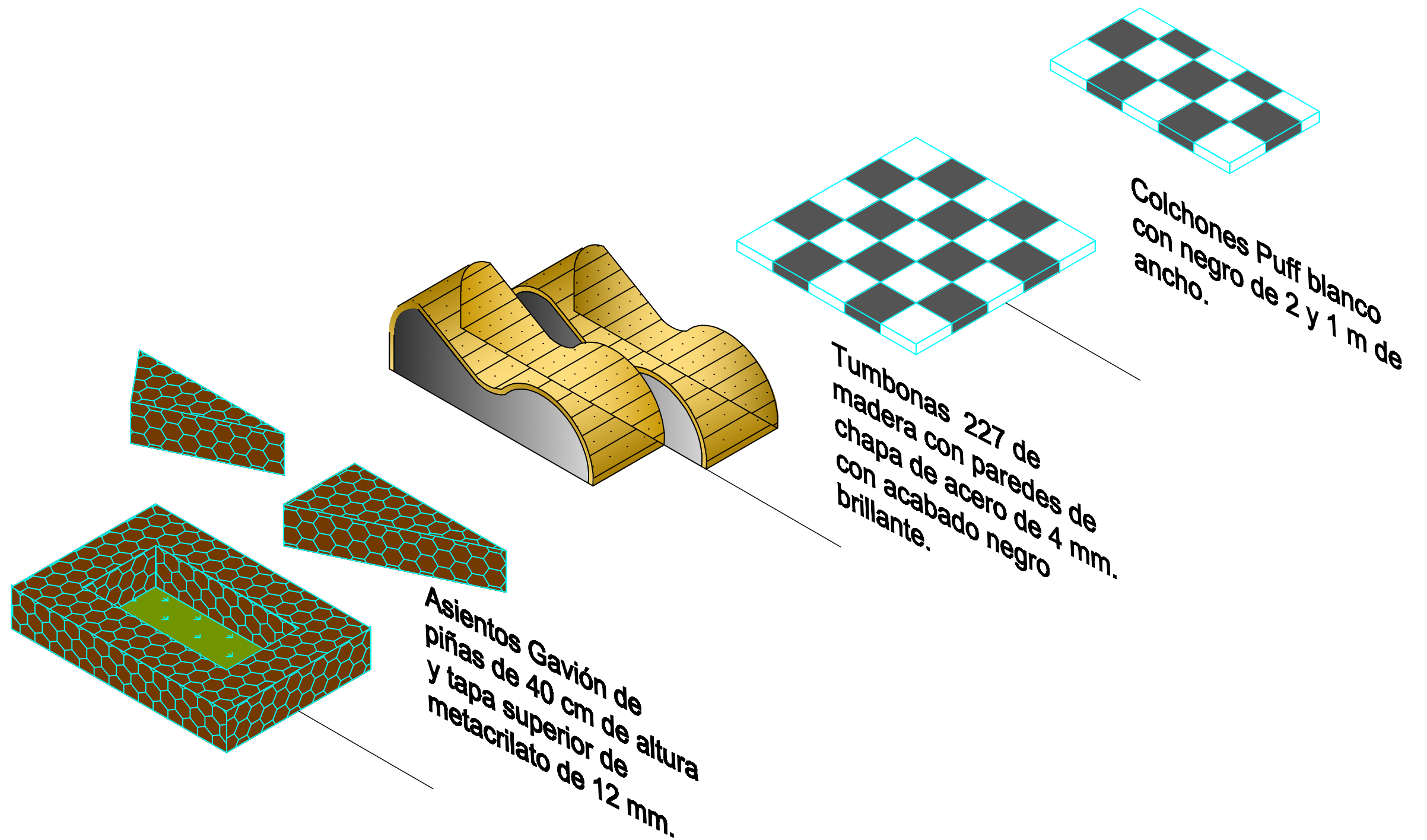
TITULO DEL PLANO:
Plano de conjunto de
elementos arquitectónicos

ESCALA :
1:250
PLANO: 10 (1/8)



AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

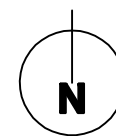
FECHA:
Septiembre
del 2011



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de Sant Fruitós de Bages.

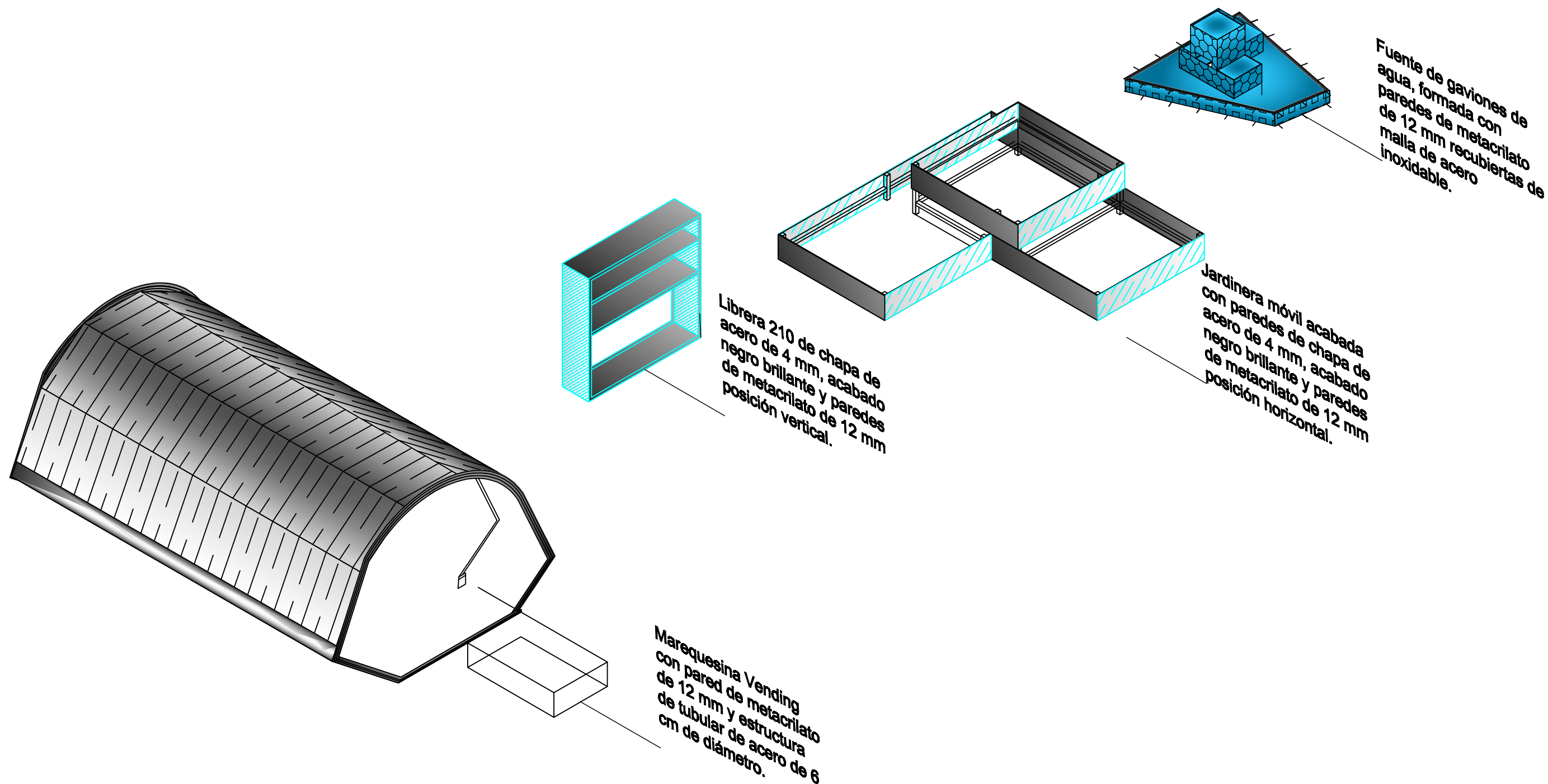
TITULO DEL PLANO:
Plano isométrico de asientos gavión de pías, tumbonas y colchones.

VISTA:
30/30
PLANO: 10 (2/8)



AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

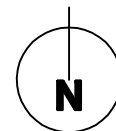
FECHA:
Septiembre
del 2011



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de Sant Fruitós de Bages.

TITULO DEL PLANO:
Plano isométrico de marquesina, librería, jardinera móvil y fuente de gaviones.

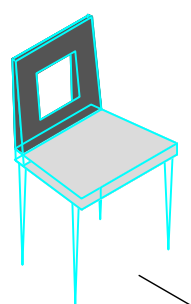
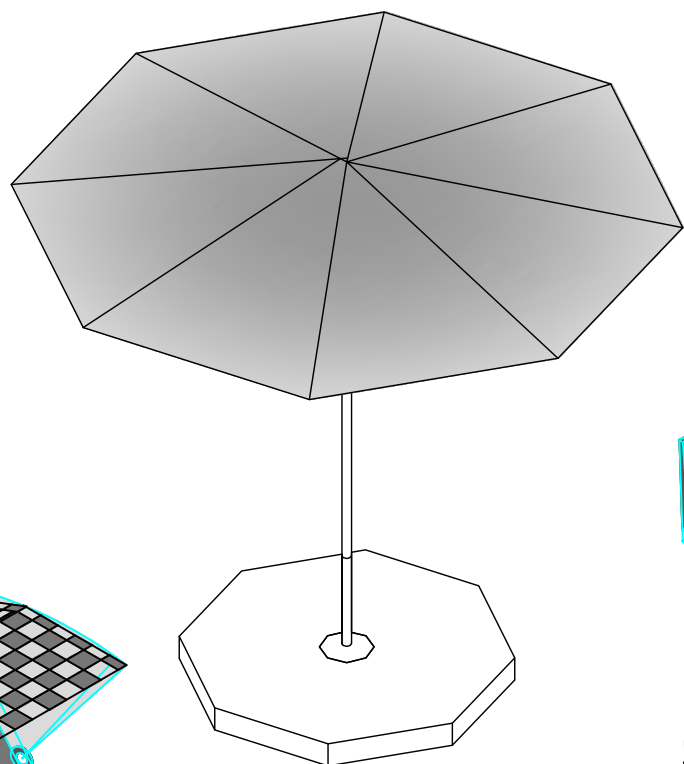
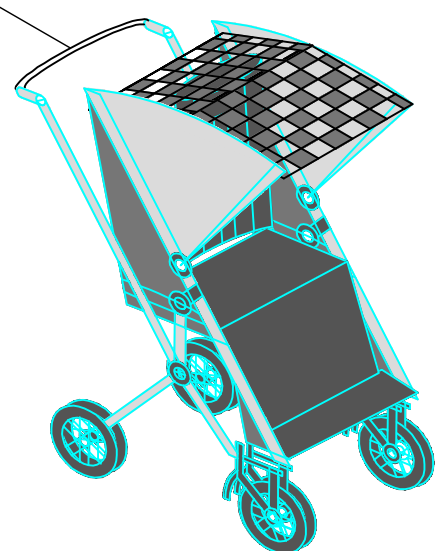
VISTA:
30/30
PLANO: 10 (3/8)



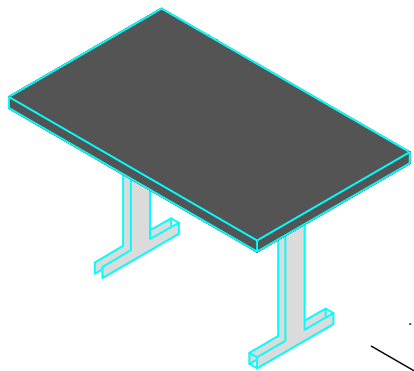
AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

FECHA:
Septiembre
del 2011

Carrito de lectura 133
para adulto.



Sombrilla 206 blanca
para mesas.



Mesa 130 para trabajo o
alimentación, acabado
en blanco y negro.

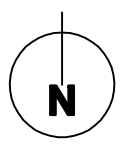
Silla 45 para trabajo o
alimentación, acabado
en blanco y negro.



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de
Sant Fruitós de Bages.

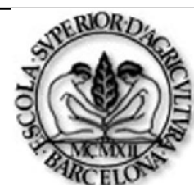
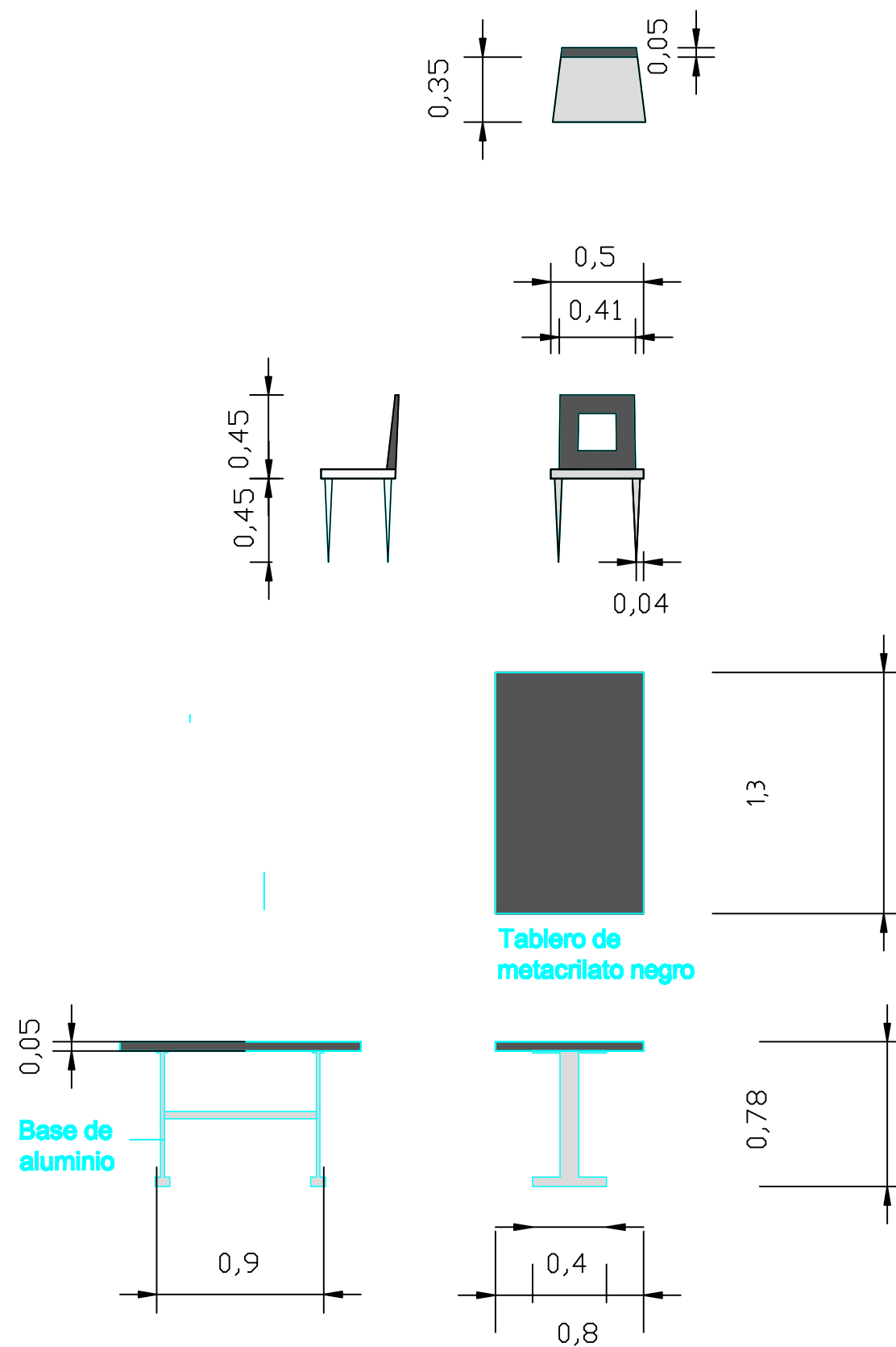
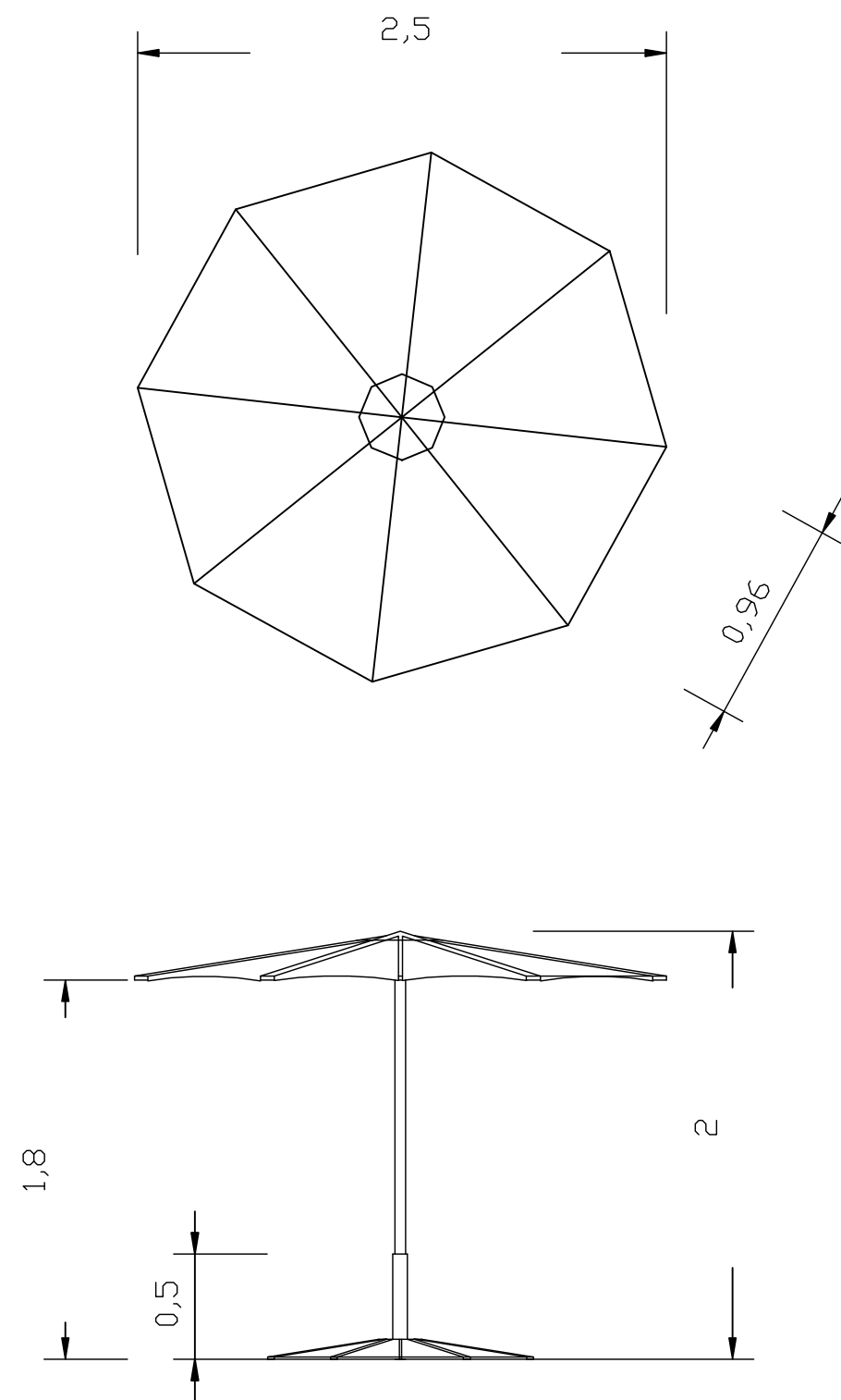
TITULO DEL PLANO:
Plano isométrico de carrito,
sombrilla, silla y mesa

VISTA:
30/30
PLANO: 10 (4/8)



AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

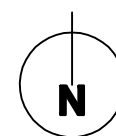
FECHA:
Septiembre
del 2011



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de Sant Fruitós de Bages.

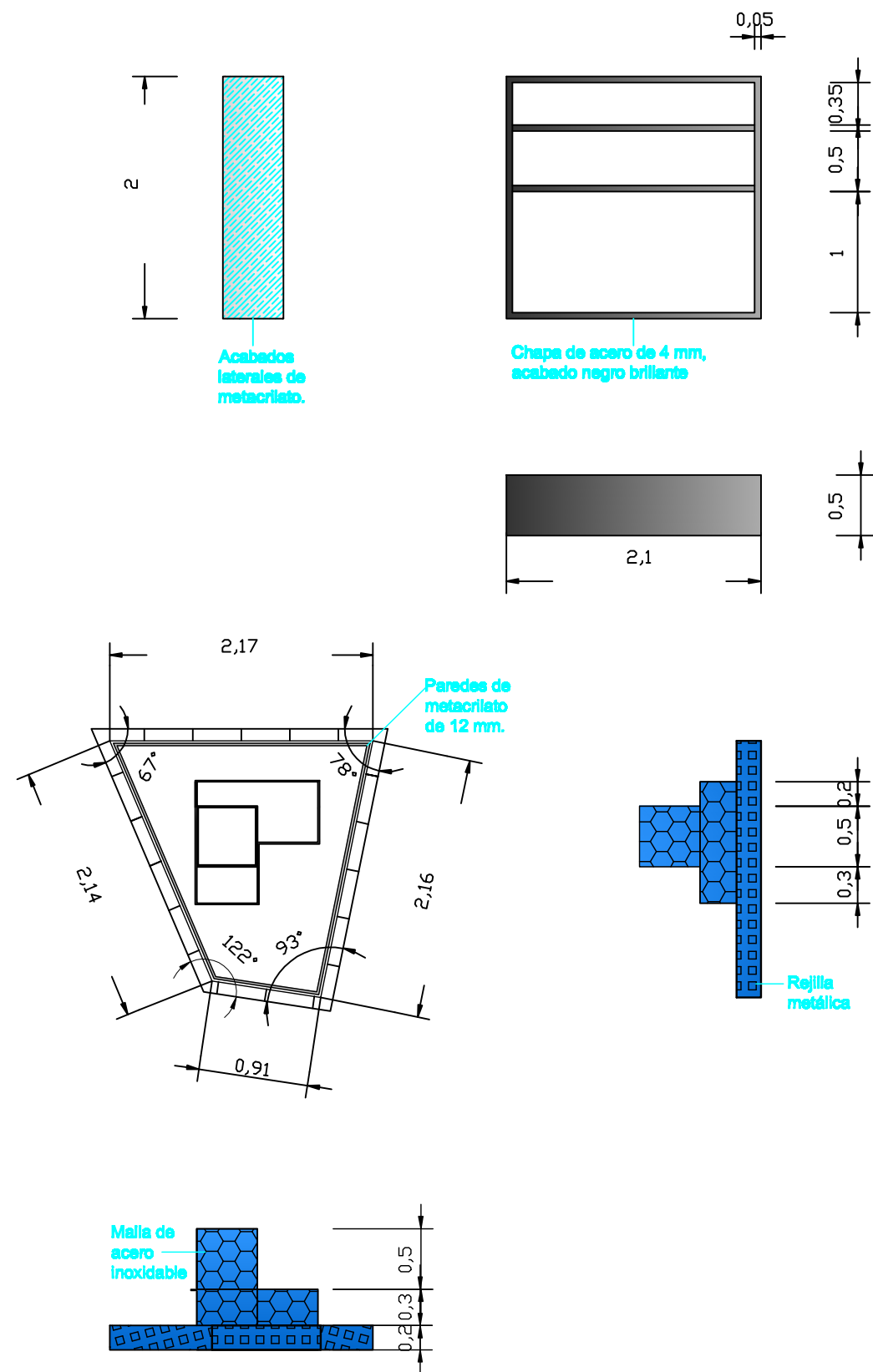
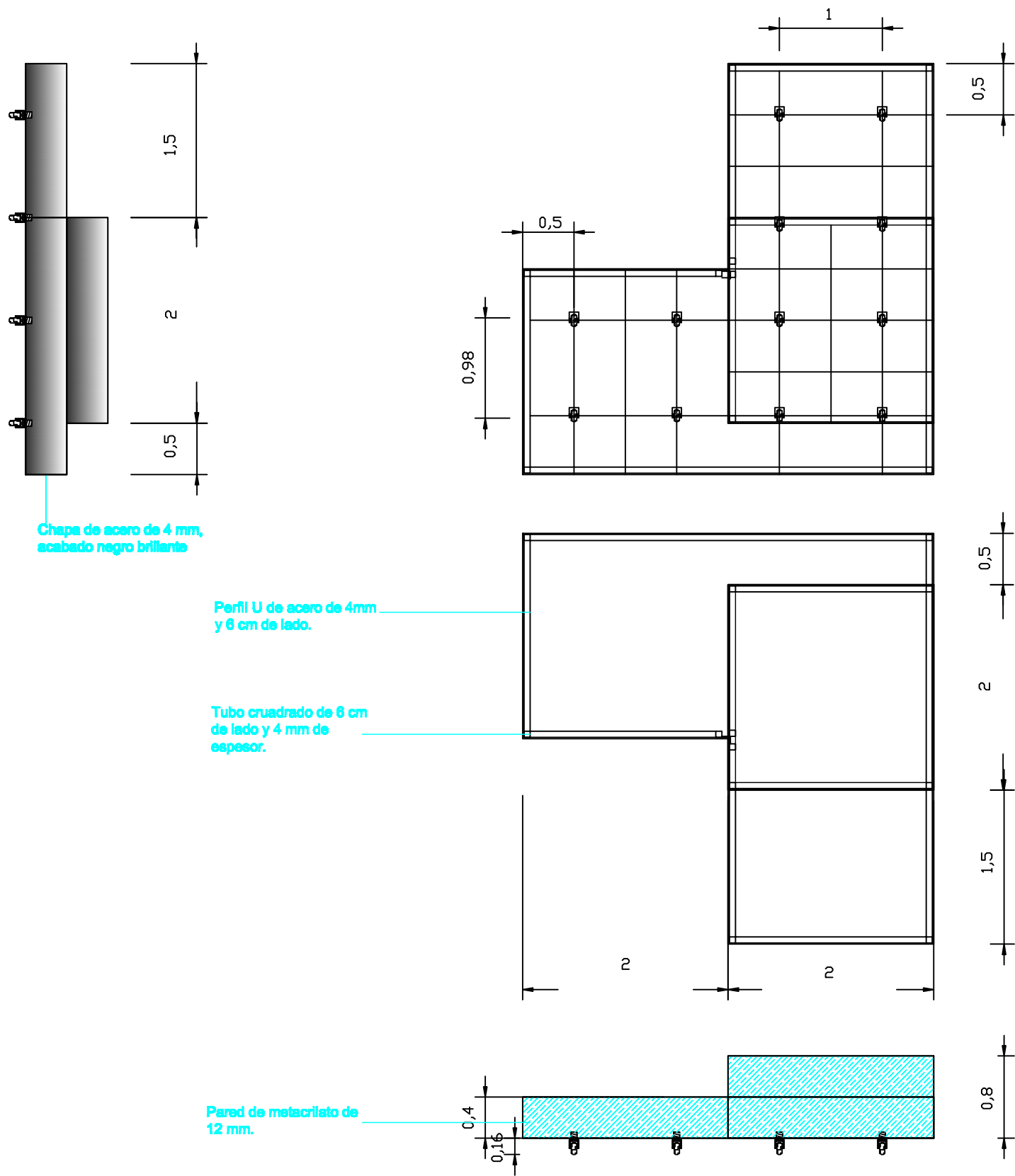
TITULO DEL PLANO:
Mobiliario de trabajo en grupo, silla, mesa, sombrilla.

ESCALA:
1/30
PLANO: 10 (5/8)



AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

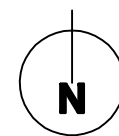
FECHA:
Septiembre
del 2011



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de Sant Fruitós de Bages.

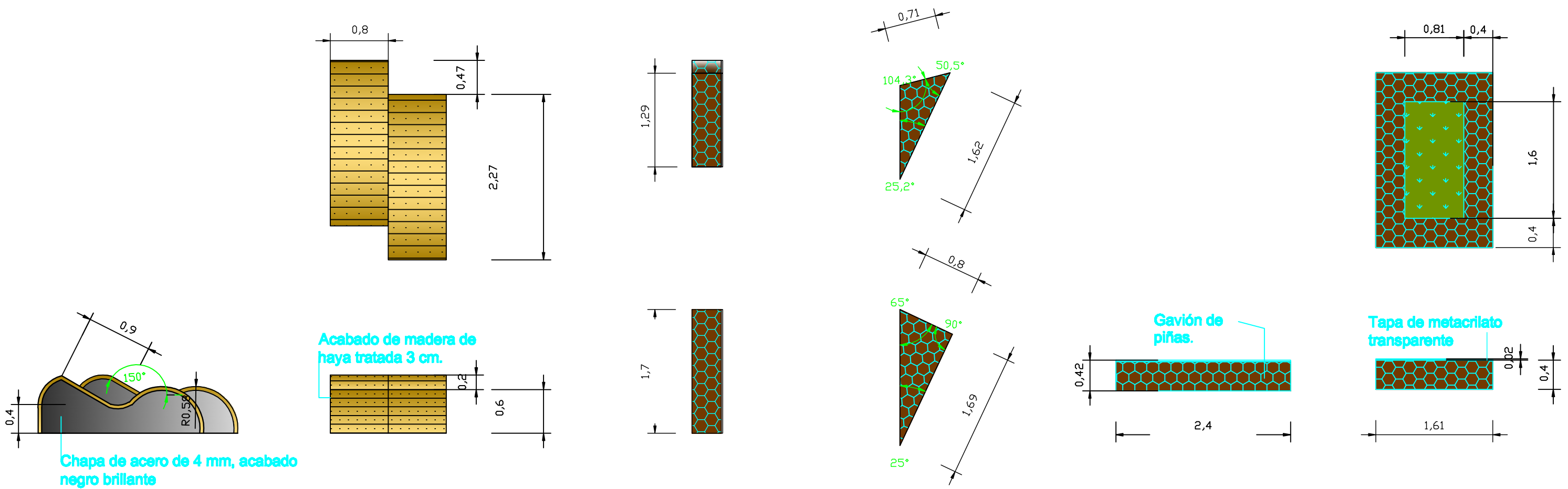
TITULO DEL PLANO:
Plano mobiliario ornamental, jardinera móvil, librería vertical, fuente de gaviones.

ESCALA:
1/50
PLANO: 10 (6/8)



AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

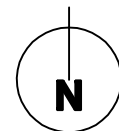
FECHA:
Septiembre
del 2011



TITULO DEL TRABAJO DE FINAL DE CARRERA:
Propuesta de ajardinamiento de la cubierta de la Biblioteca de
Sant Fruitós de Bages.

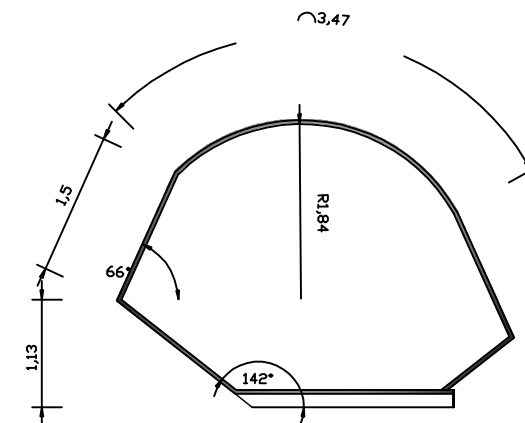
TITULO DEL PLANO:
Plano mobiliario fijo,
gaviones de pifas y
tumbonas

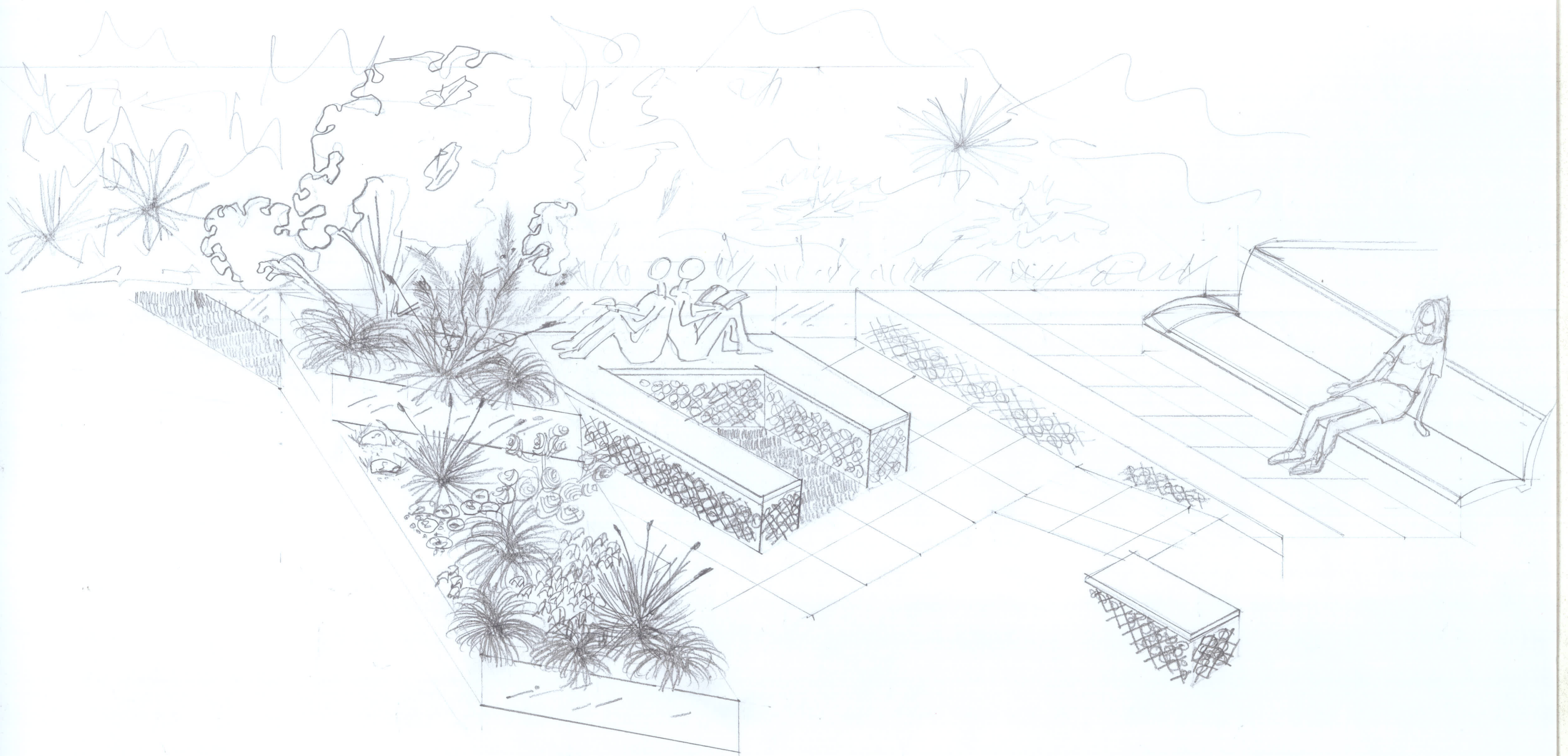
ESCALA:
1/50
PLANO: 10 (7/8)

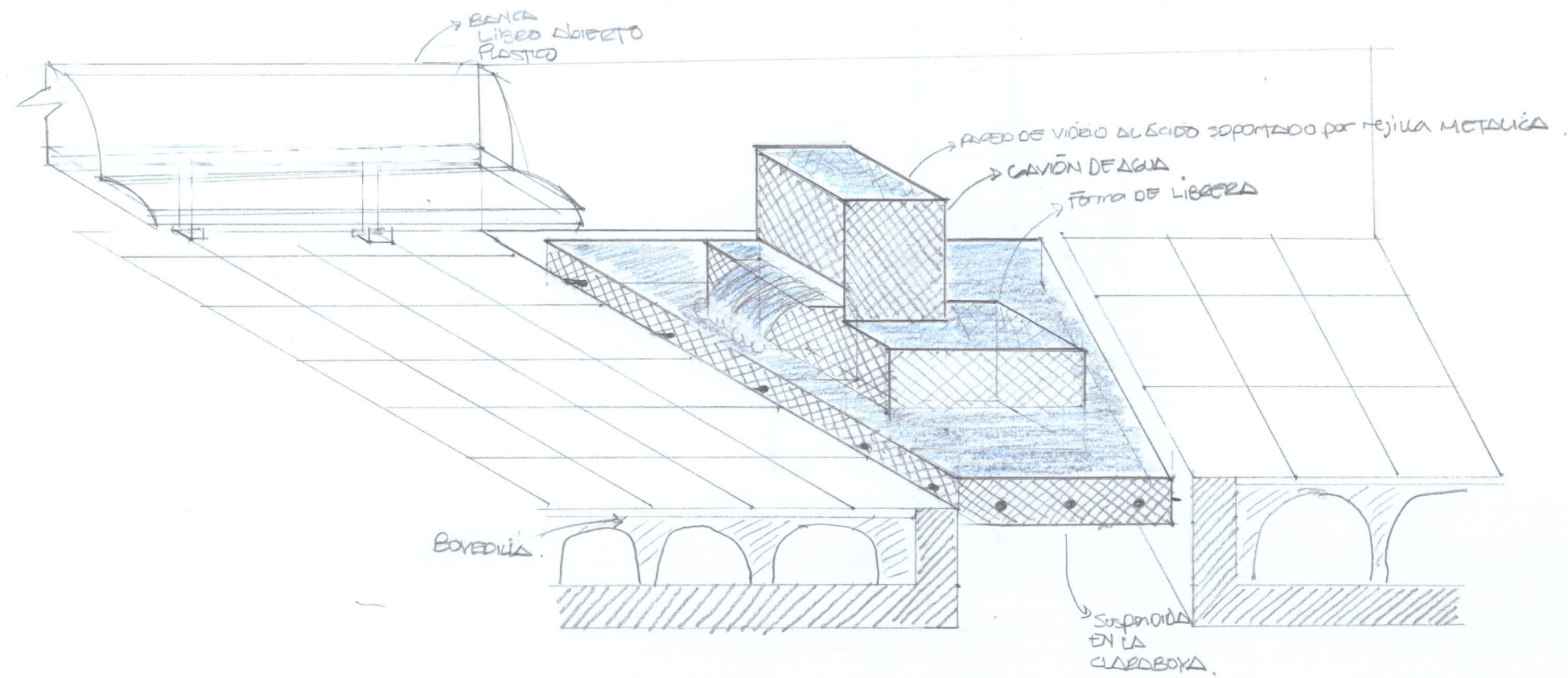


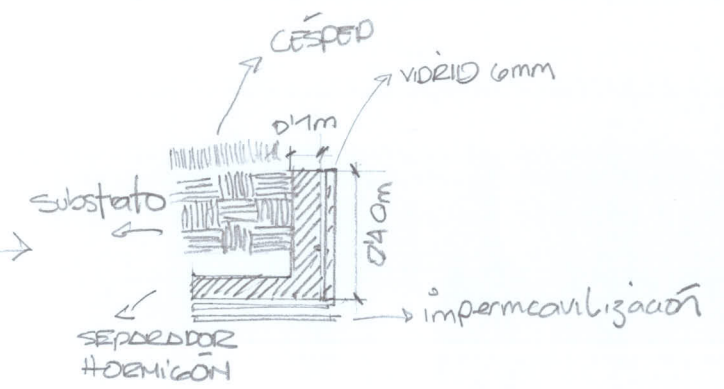
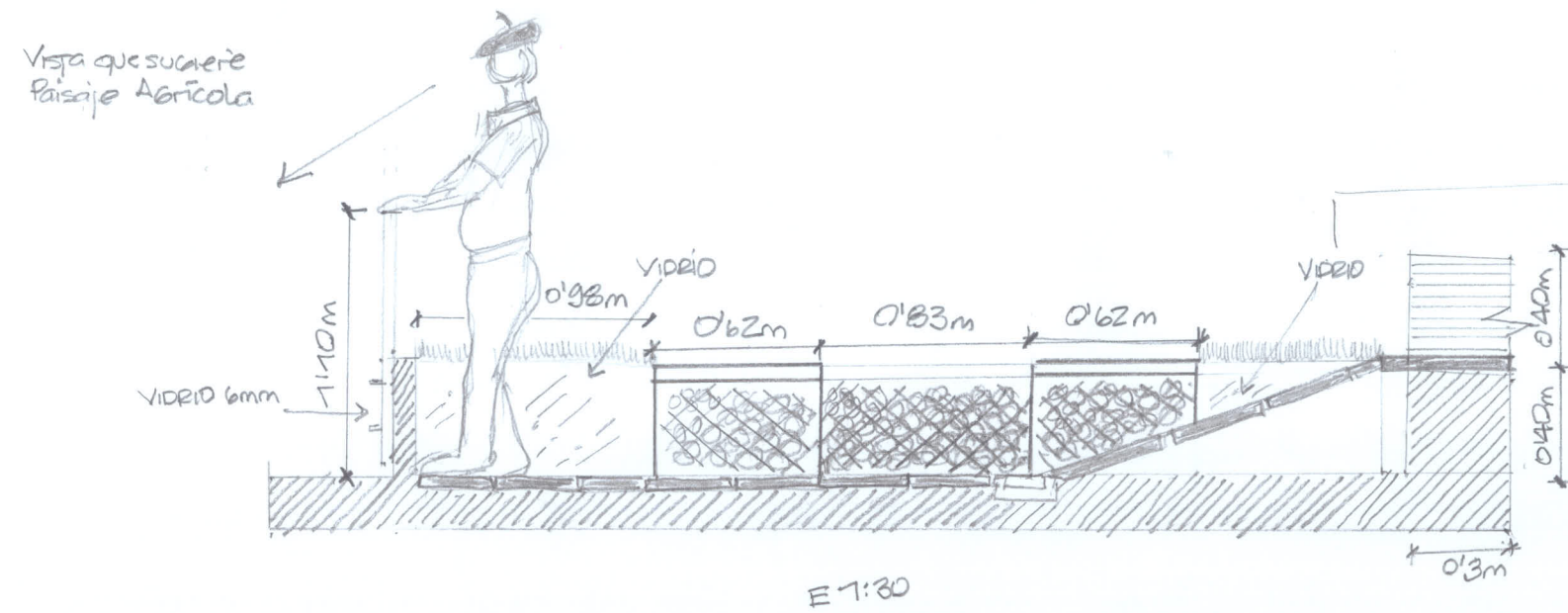
AUTOR:
Manuel Lisandro
Castillo Bocaletti

FECHA:
Septiembre
del 2011

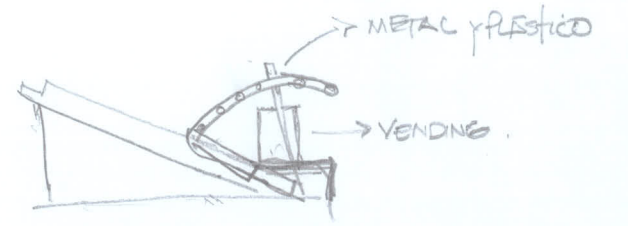
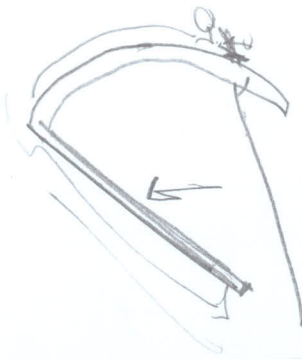


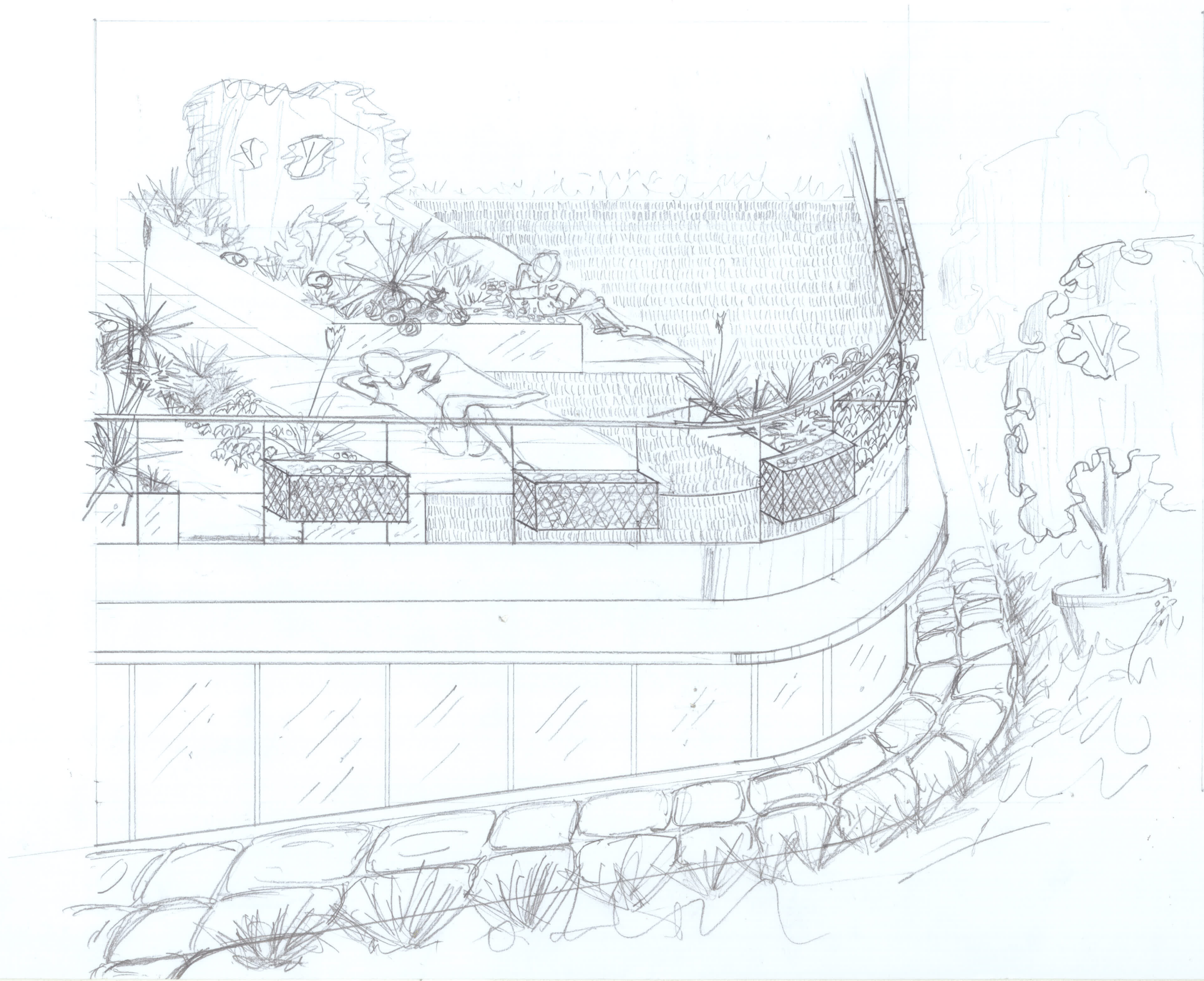






SECCIÓN 5

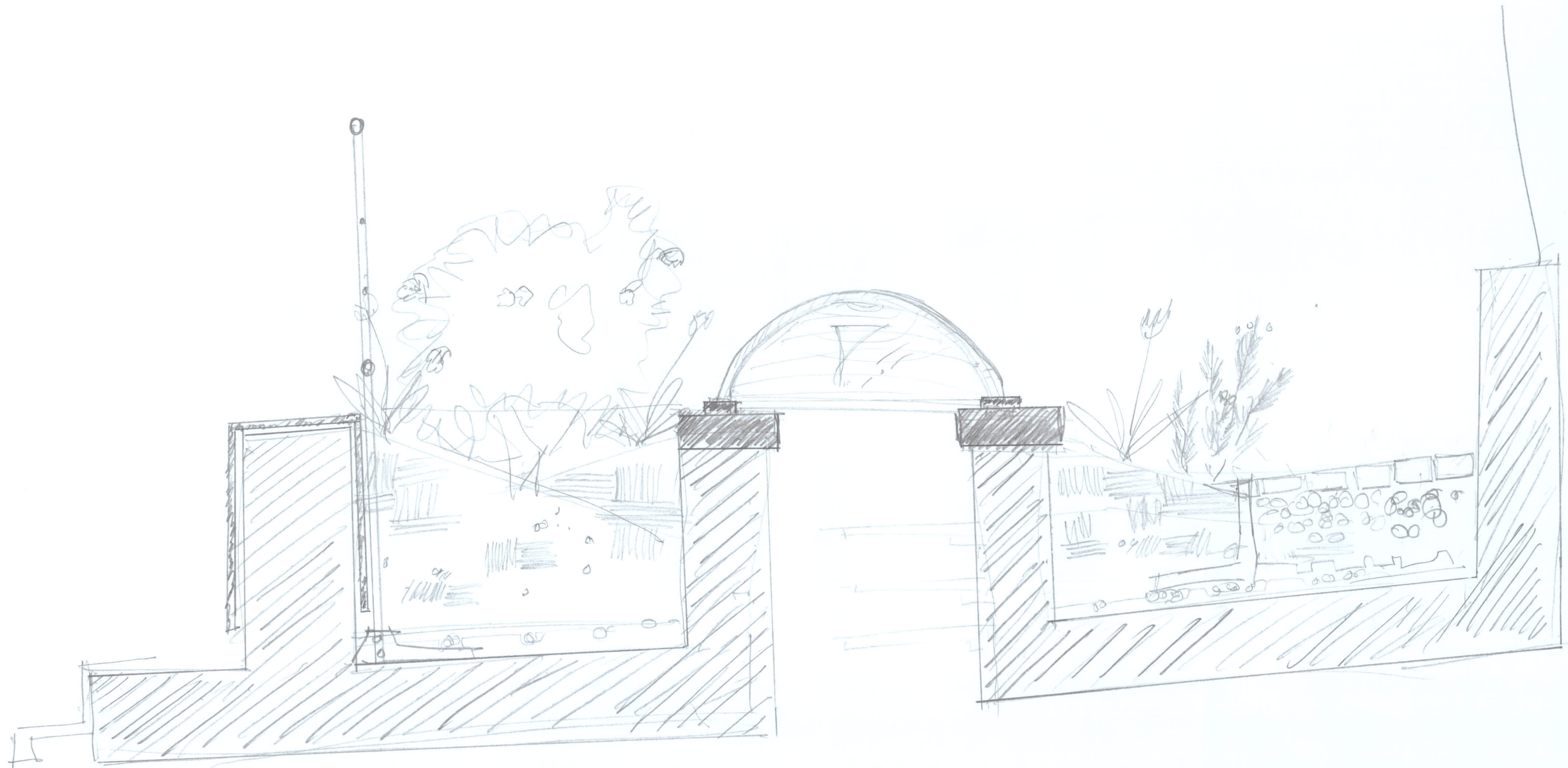


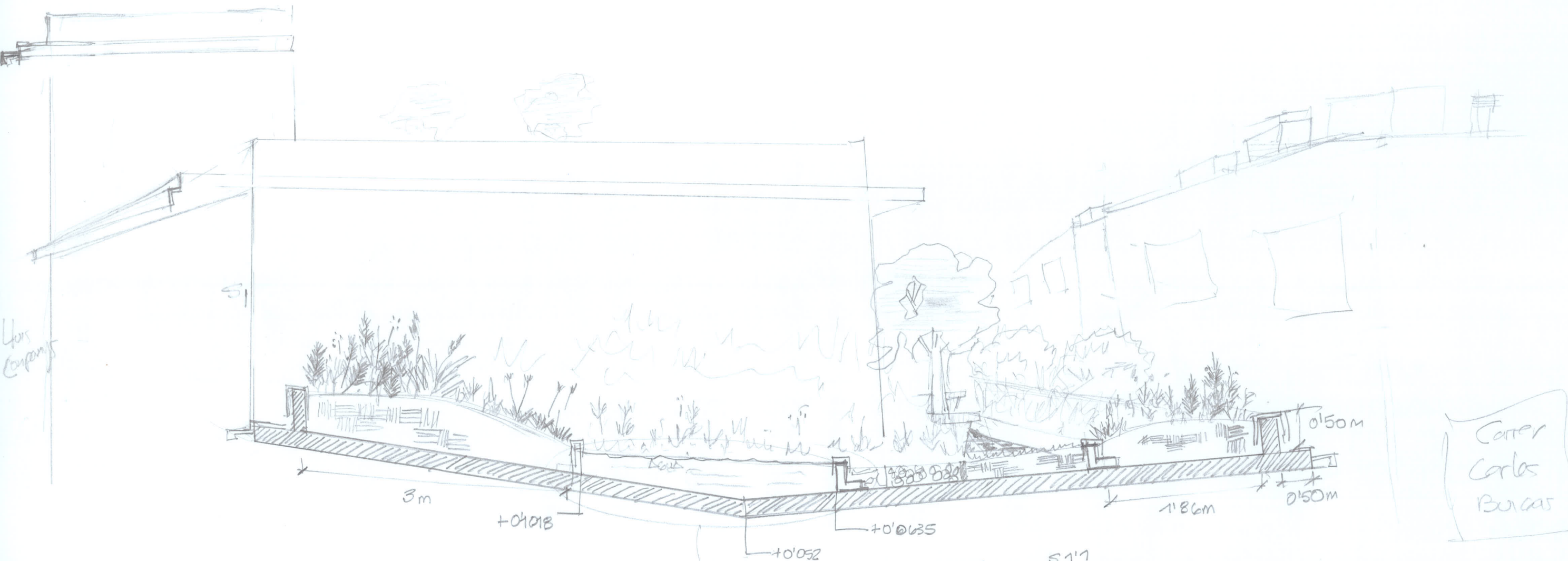


1:30

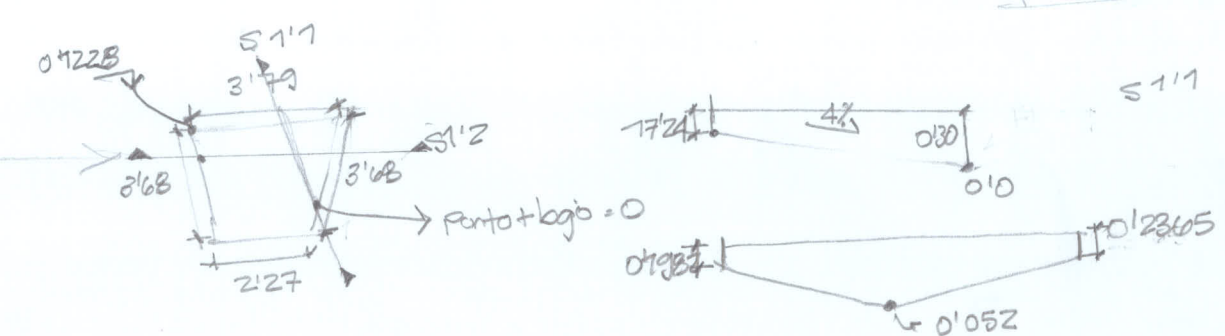
Cartor
Corles
Buias

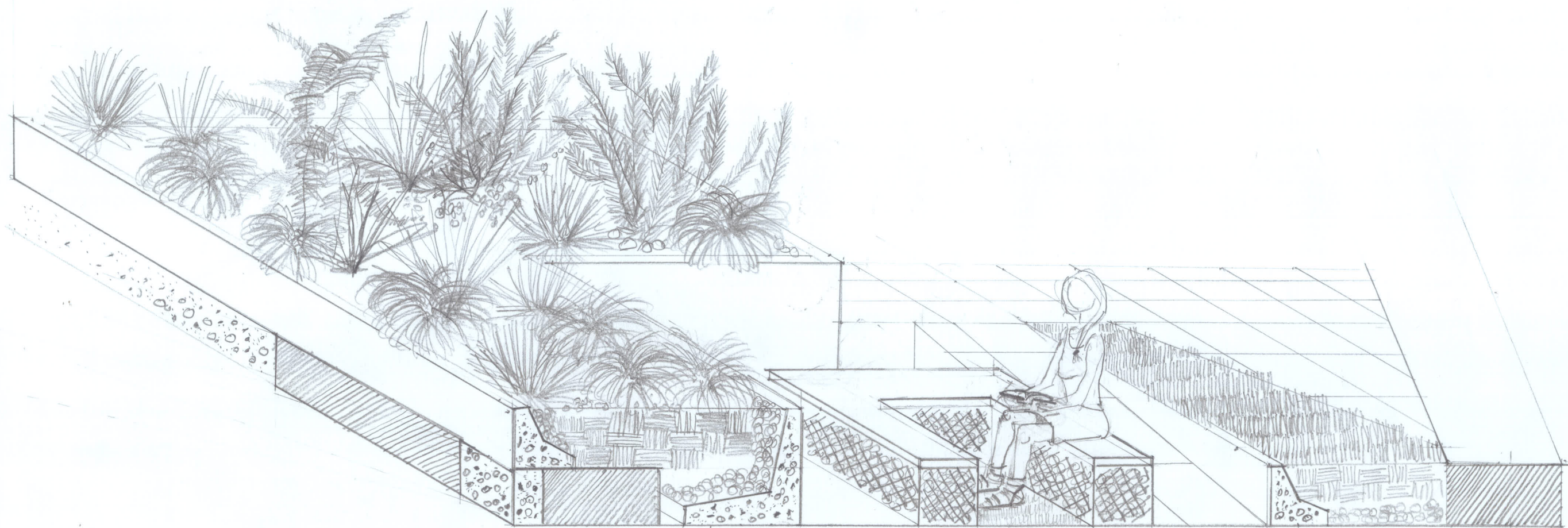
Section 4





SECCIÓN 1





E 1:30